



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el área de proyectos
de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Díaz Trujillo, Daniel Christopher Bryan (ORCID: 0000-0002-2526-5203)

Figuerola Vega, Aldo (ORCID: 0000-0003-3838-8154)

ASESOR:

Mgtr. Zeña Ramos, José la Rosa (ORCID: 0000-0001-7954-6783)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria:

Por parte de Diaz Trujillo, lo dedico este trabajo a Dios
y a mi abuela de los cuales obtuve a la motivación
y fuerzas para la elaboración del presente trabajo.

Por parte de Aldo Figueroa, dedico a mis padres amigos,
quienes, si no fuera por su constante apoyo
incondicional, esto no hubiera sido posible realizar.

Agradecimientos:

Por parte de Daniel Diaz, A mis padres por su apoyo incondicional, a mi asesor, también a todos los que participaron en mi en mi Formación y dieron fuerzas para seguir y superar dificultades.

Por parte de Aldo Figueroa, agradezco a mis asesores teóricos y prácticos, quienes me pudieron brindar y orientar de manera eficiente para la culminación de esta tesis.

Índice de Contenidos

Carátula	1
Dedicatoria:.....	2
Agradecimientos:	3
Índice de Contenidos	4
Índice de Tablas	5
Índice de Gráficos y Figuras	7
Resumen	9
Abstract	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	11
III. METODOLOGÍA	30
3.1 Tipo y diseño de investigación	31
3.2 Variables y Operacionalización	32
3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis...	35
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.5 Procedimientos.....	37
3.6 Método de análisis de datos	65
3.7 Aspectos Éticos	66
IV. RESULTADOS	69
V. DISCUSIÓN.....	82
VI. CONCLUSIONES	83
VII. RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS.....	83
ANEXOS	89

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Hoja de Observaciones.....	4
Tabla N° 2: Matriz de Vester.....	6
Tabla N° 3: Matriz de Frecuencias.....	6
Tabla N° 4: Matriz de Priorización	8
Tabla N° 5: Matriz de Alternativas de Solución.....	8
Tabla N° 6: Base de Datos - Desarrollo del Proyectos	46
Tabla N° 7: Matriz de Eficiencia – Pretest.....	48
Tabla N° 8: Formato de Índice de Eficacia - Pretest.....	49
Tabla N° 9: Formato de Productividad - PRETEST	50
Tabla N° 10 : Tiempo en horas del proceso de integración de tableros eléctricos	56
Tabla N° 11:Cuestionario de Mejora de Procesos	57
Tabla N° 12: Cronograma de Implementación.....	60
Tabla N° 13: Costos de Implementación.....	61
Tabla N° 14: Índice de Eficiencia - Post Test.....	61
Tabla N° 15: Índice de Eficacia – Post Test.....	62
Tabla N° 16: Índice de Productividad – Post Test.....	63
Tabla N° 17: Tabla de Resultados (Pre test Vs. Post test	64
Tabla N° 18: Flujo de Caja del Proyecto.....	64
Tabla N° 19: VAN (Valor Neto Actual)	65
Tabla N° 20: TIR – Tasa Interna de Retorno	65
Tabla N° 21:Tabla de Resultado de la Eficiencia.....	70
Tabla N° 22: Resultado Descriptivo de la Eficiencia	70
Tabla N° 23: Tabla de Resultado de la Eficacia.....	71
Tabla N° 24: Tabla de Resultado Descriptivo de la Eficacia.....	71
Tabla N° 25: Tabla de Resultados de la Productividad.....	73
Tabla N° 26:Tabla de Resultado Descriptivo de la Productividad.....	73
Tabla N° 27: Prueba de Normalidad de la Eficiencia	75
Tabla N° 28: Resultados de Análisis de Datos según WILCOXON - Eficiencia.....	76
Tabla N° 29: Análisis Estadísticos de Prueba según WILCOXON - Eficiencia	76
Tabla N° 30: Análisis descriptivo según WILCOXON -Eficacia.....	78
Tabla N° 31: Análisis Estadístico de Prueba según WILCOXON - Eficacia.....	78

Tabla N° 32: Prueba de Normalidad - Productividad	79
Tabla N° 33: Análisis Estadístico Descriptivo según WILCOXON - Productividad	80
Tabla N° 34: Análisis Estadístico de Prueba según WILCOXON - Productividad.....	80
Tabla N° 35: Clasificación de Causas.....	93
Tabla N° 36:Tabla de Valoraciones	102

Índice de Gráficos y Figuras

Figura N° 1: Índice Participativo de Energías por Sector 2019	2
Figura N° 2: Proyección de Crecimiento de Consumo Eléctrico en el Perú.....	3
Figura N° 3: Diagrama de Ishikawa	5
Figura N° 4: Diagrama de Pareto.....	7
Figura N° 5: Estratificación de las Causas.....	7
Figura N° 6: Concepto del Estudio de Trabajo.....	19
Figura N° 7: Simbología de Diagrama de Procesos	21
Figura N° 8: Formula - Tamaño de Muestra	23
Figura N° 9: Formulas - Tiempo promedio por elemento.....	24
Figura N° 10: Formulas - Tiempo Normal	24
Figura N° 11: Formulas - Tiempo Estándar	24
Figura N° 12: Formula - Índice de la Productividad	25
Figura N° 13: Formulas - Índice de Eficiencia (Mano de Obra).....	27
Figura N° 14: Formulas – Índice de Eficiencia (Producto Terminado)	27
Figura N° 15: Formulas - Índice de Eficiencia (Capacidad Laboral)	28
Figura N° 16: Formulas - Eficiencia del Tiempo del Proceso.....	28
Figura N° 17: Formulas - Índice de Eficacia.....	29
Figura N° 18: Formulas - Eficacia de Ordenes de Trabajo	29
Figura N° 19: Formulas - Valoración del Ritmo.....	32
Figura N° 20: Formulas - Tiempo Estándar	33
Figura N° 21: Formulas - Eficiencia del Tiempo del Proceso.....	34
Figura N° 22: Formulas - Eficacia de Ordenes de Trabajo	34
Figura N° 23: Pagina Web de INVESUX SRL.....	38
Figura N° 24: Ubicación Actual de la Empresa INVESUX – Taller	39
Figura N° 25: Organigrama Jerárquico de la Empresa	41
Figura N° 26: Procedimiento de Integración de Tableros Eléctricos	42
Figura N° 27: Orden de Compra del Cliente	44
Figura N° 28: Tableros del Proy. 011 - XYLEM	46
Figura N° 29: Diagrama de Proceso - Tableros Eléctricos.....	47
Figura N° 30: 08 Pasos de Estudio de Métodos	52
Figura N° 31: Diagrama de Flujo - Tablero Eléctrico	53

Figura N° 32: Diagrama de Procesos - Integración de Tableros Eléctricos	53
Figura N° 33: Diagrama de Flujos de Procesos - Integración de Tableros Eléctricos...	54
Figura N° 34: Distribución de Planta - Taller.....	56
Figura N° 35: Capacitación del desarrollo del Estudio del Trabajo	58
Figura N° 36 : Diferencias de Resultados (Pretest vs Post test).....	64
Figura N° 37: Gráfico de resultado de la Eficiencia.	70
Figura N° 38: Gráfico de los Resultados de la Eficacia.	72
Figura N° 39: Gráfico de la Eficacia.....	73
Figura N° 40 : Área de Proyectos - Taller Invesux.....	92
Figura N° 41: Cronómetro de Medición	100
Figura N° 42: Tablero de Observaciones.....	100
Figura N° 43: Ejemplo de Tabla de Muestras	101

Resumen

La tesis titulada estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020, se ha enfocado en el sector eléctrico, específicamente en la integración de tableros eléctricos de baja y alta tensión. El desarrollo de esta investigación tuvo como objetivo reducir los tiempos en el proceso de elaboración de un tablero.

Este proyecto fue de tipo aplicada por lo que se resolvió el problema específico implementando el estudio de trabajo, del mismo modo se destaca que es de diseño cuasi experimental obteniendo un análisis del pre test y post test, observando como la variable independiente provoca cambios en la variable dependiente (eficiencia y eficacia), donde la población son todos los tableros auto soportados, obteniendo una base de datos bajo la técnica de la observación con cronometro, registrando los tiempos en formatos para luego proceder a su análisis estadístico mediante el programa SSPS.

Se pudo concluir que el estudio de trabajo aumentó la productividad de 72.92% a 93.98% en el área de proyectos aceptando la hipótesis general.

Palabras clave: Productividad, Proyecto, Empresa.

Abstract

The thesis entitled work study to improve productivity in the project area of the company INVESUX SRL, Puente Piedra 2020, has focused on the electricity sector, specifically on the integration of low and high voltage electrical panels. The development of this research aimed to reduce the times in the process of making a board.

This project was of an applied type, so the specific problem was solved by implementing the work study, in the same way it is highlighted that it is of quasi experimental design, obtaining a pre-test and post-test analysis, observing how the independent variable causes changes in the dependent variable (efficiency and effectiveness), where the population is all self-supported boards, obtaining a database under the technique of chronometer observation, recording the times in formats and then proceeding to their statistical analysis using the ssps program.

It was possible to conclude that the work study increased productivity from 72.92% to 93.98% in the project area, accepting the general hypothesis.

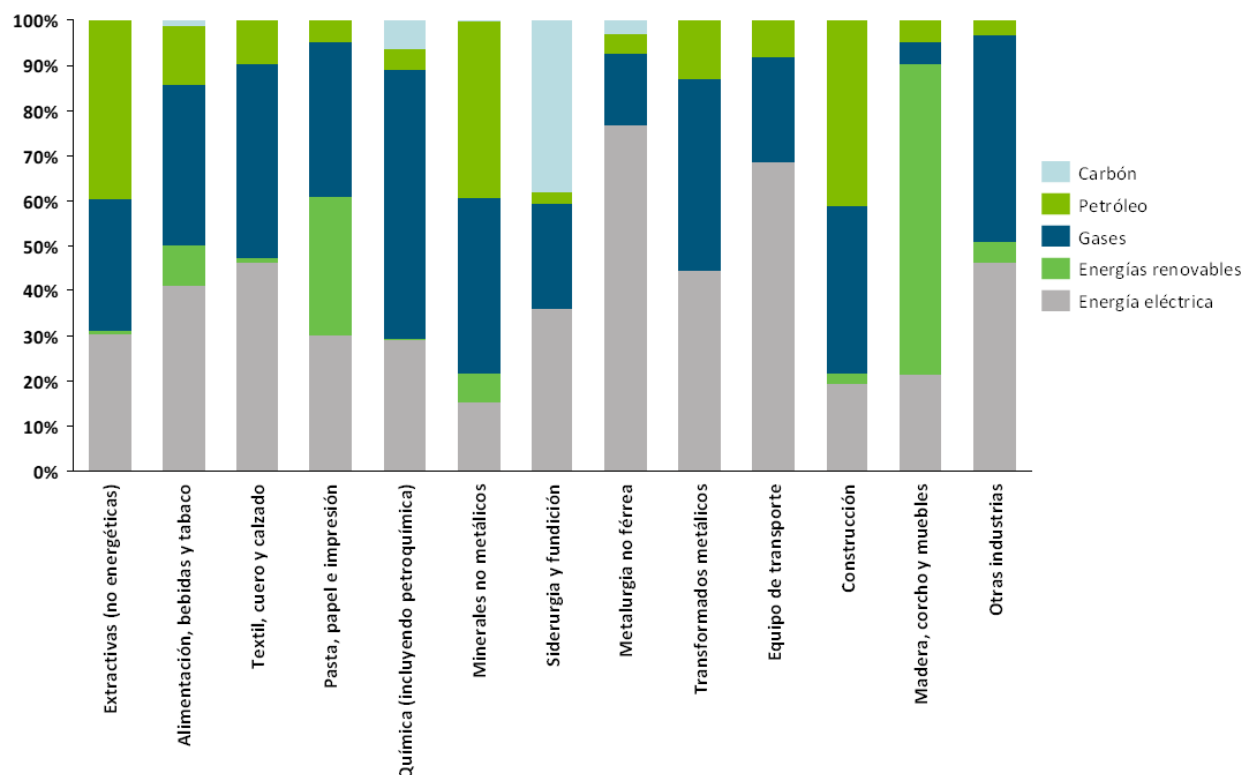
Keywords: Productivity, Project, Company.

I. INTRODUCCIÓN

La Realidad Problemática analiza la actualidad del sector y las variables de investigación, las cuales permitirá ver con mayor claridad el entorno y ambiente que está pasando la empresa, el rubro y su comercio.

En cuanto al ámbito internacional, según SORRENTINO, (2016) En su artículo “Ingeniería eléctrica” evaluaron en un informe el indicador mensual de ventas de productos eléctricos planteando encuestas y consultas a altas distribuidoras, afirmando que actualmente el mercado sufre el problema de escases de insumos y elementos para el armado de productos y el desarrollo de la línea de producción, afectando así las exportaciones. A su vez, se menciona las importaciones del sector eléctrico, electrónico e iluminación cuyo peso en ventas oscilan un 56 %, frente a la producción nacional, cayendo un 4,7% en el primer semestre y en el 2015 se produjo un aumento de 8,9% (p.112).

Figura N° 1: Índice Participativo de Energías por Sector 2019



Fuente: Ministerio de Energía - Colombia

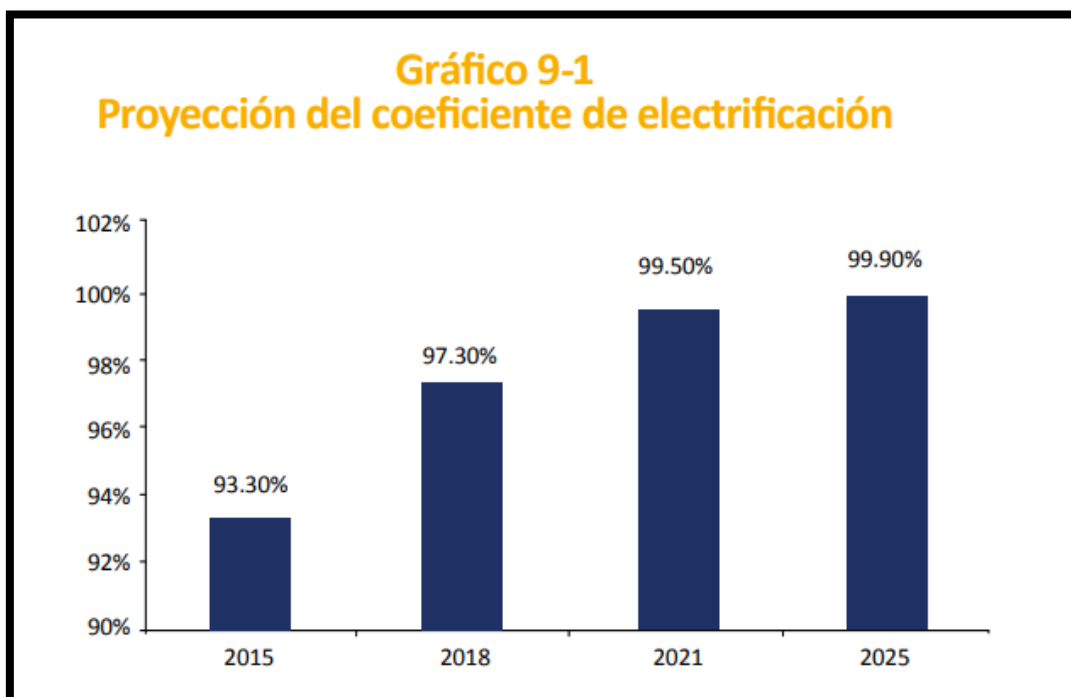
En toda instalación eléctrica el uso de la energía eléctrica es indispensable para la continuidad de las operaciones y la calidad de la energía consumida. Es por eso que el uso de los tableros en todo ambiente de uso eléctrico es de suma importancia. Según la

revista peruana “Perú Construye, del año 2019”, Los tableros eléctricos son gabinetes que contienen dispositivos de conexión, maniobras, comandos, medición, protección, alarmas y señalización que brinda una medida importante de seguridad en el trabajo o - entorno con energía eléctrica. (p.70-71)

Mientras en el ámbito nacional, Según la INEI (2019), indica que al mes de diciembre del 2019, se registró un incremento de precios en el rubro metalmecánico, teniendo un crecimiento del 0.2% a comparación con los años anteriores (p.21)

Asimismo, la revista Perú Construye, en su edición N°58 del año 2019, comenta que la demanda en el mercado nacional por las soluciones en los tableros eléctricos mantiene una tendencia en aumento, ya que mucho de los solicitantes consideran la importancia de brindar una mayor seguridad eléctrica para las personas y sus productos en las industrias. Asimismo, se menciona al sector construcción y minera como las industrias mas solicitantes de estos productos (p.73).

Figura N° 2: Proyección de Crecimiento de Consumo Eléctrico en el Perú



Fuente: Osinergmin Peru

Es por ello que la empresa INVESUX SRL, con mas de 15 años en el mercado y casi 10 años en el rubro de distribución y equipamiento de tableros eléctricos decida crecimiento de las industrias la empresa ingresa al rubro de integración eléctrica, agregando a su

cartel de comercio la “Integración de Tableros Eléctricos de Distribución y control para la Automatización Industrial” y “Servicios, mantenimiento y reparación de equipos eléctricos y electrónicos”, esto con el fin de complementar su rubro de comercio y brindar una atención más completa y especializada a sus clientes. Es por eso que a través de esta tesis de investigación se evaluará las áreas de integración de tableros eléctricos con la finalidad de mejorar la atención y el buen servicio de los productos.

Tabla N° 1: Hoja de Observaciones

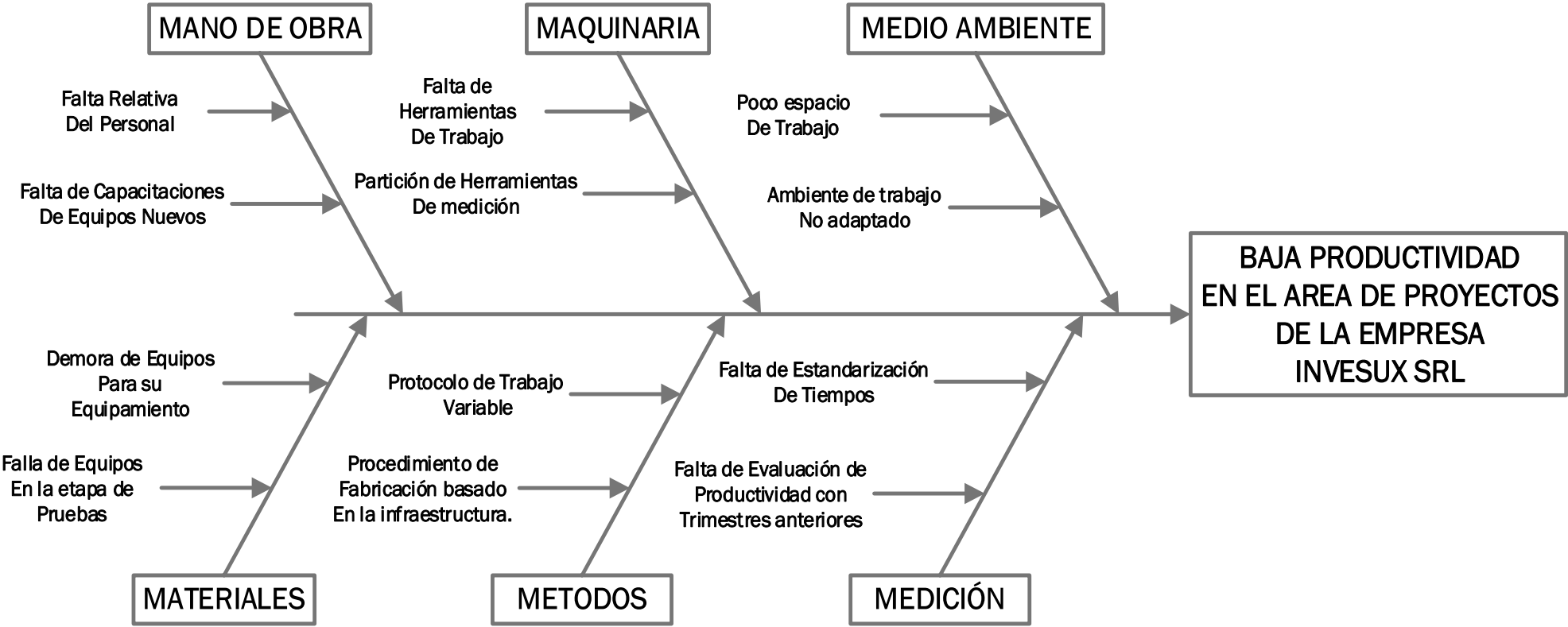
Hoja de Observación	
Empresa INVESUX SRL	
Área de Proyectos	
N°	CAUSAS
1	Falta relativa de Personal
2	Protocolo de Trabajo Variable
3	Poco Espacio de Trabajo
4	Falta de Evaluación de Productividad con Trimestres Anteriores
5	Demora de Equipos para su Equipamiento
6	Partición de Herramientas de Medición
7	Falta de Capacitaciones de Equipos Nuevos
8	Ambiente de Trabajo no Adaptado
9	Procedimiento de Fabricación basado en la Infraestructura
10	Falta de Estandarización de Tiempos
11	Falta de Herramientas de Trabajo
12	Falla de Equipos para su equipamiento

Fuente: Elaboración Propia

Todas estas observaciones fueron brindadas al supervisor del área para que pueda validar las causas y pueda aprobar la investigación de estas. Posteriormente se realiza el ordenamiento y clasificación de las causas en un diagrama de Ishikawa. El diagrama de Ishikawa es una herramienta que permite clasificar los errores por categorías e

identificar de manera más sencilla. En esta ocasión se clasificará por 6 categorías: Mano de Obra, Maquinaria, Medio Ambiente, Materiales, Métodos y Medición.

Figura N° 3: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber clasificado por categorías, se procede con la medición de la importancia de las causas entre ellas, para lo cual se utilizará la matriz de Vester como herramienta de análisis. La matriz de Vester ayuda y facilita la identificación de la problemática con mayor impacto en el campo a aplicar.

Tabla N° 2: Matriz de Vester

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	TOTAL	DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS
C1		0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	Falta relativa de Personal
C2	0		1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	Protocolo de Trabajo Variable
C3	0	0		0	1	1	0	0	0	1	0	0	3	Poco Espacio de Trabajo
C4	0	0	1		1	0	0	1	1	1	0	0	5	Falta de Evaluación de Productividad con Trimestres Anteriores
C5	0	1	0	1		1	1	1	0	1	1	0	7	Demora de Equipos para su Equipamiento
C6	1	0	1	0	0		1	0	1	0	1	0	5	Partición de Herramientas de Medición
C7	1	0	0	1	0	1		0	0	0	0	0	3	Falta de Capacitaciones de Equipos Nuevos
C8	1	1	1	0	0	0	0		1	1	1	0	6	Ambiente de Trabajo no Adaptado
C9	0	1	1	0	0	1	1	1		0	1	0	6	Procedimiento de Fabricación basado en la Infraestructura
C10	1	1	1	1	1	1	1	1	0		1	0	9	Falta de Estandarización de Tiempos
C11	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0		0	4	Falta de Herramientas de Trabajo
C12	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1		8	Falla de Equipos para su equipamiento

Fuente: Elaboración Propia

Según el análisis en la matriz de Vester, se encontró que existen causas muy importantes que están afectando a la correcta elaboración de los tableros, las cuales aparecen en el cuadro. Esto mismo se ordenará de acuerdo a los importes alcanzados a través de una matriz de frecuencias. En concepto, tabla de Frecuencias son cuadros en los que se registran los datos estadísticos en forma organizada con la frecuencia de cada uno de los valores que puede tomar la variable estudiada.

Tabla N° 3: Matriz de Frecuencias

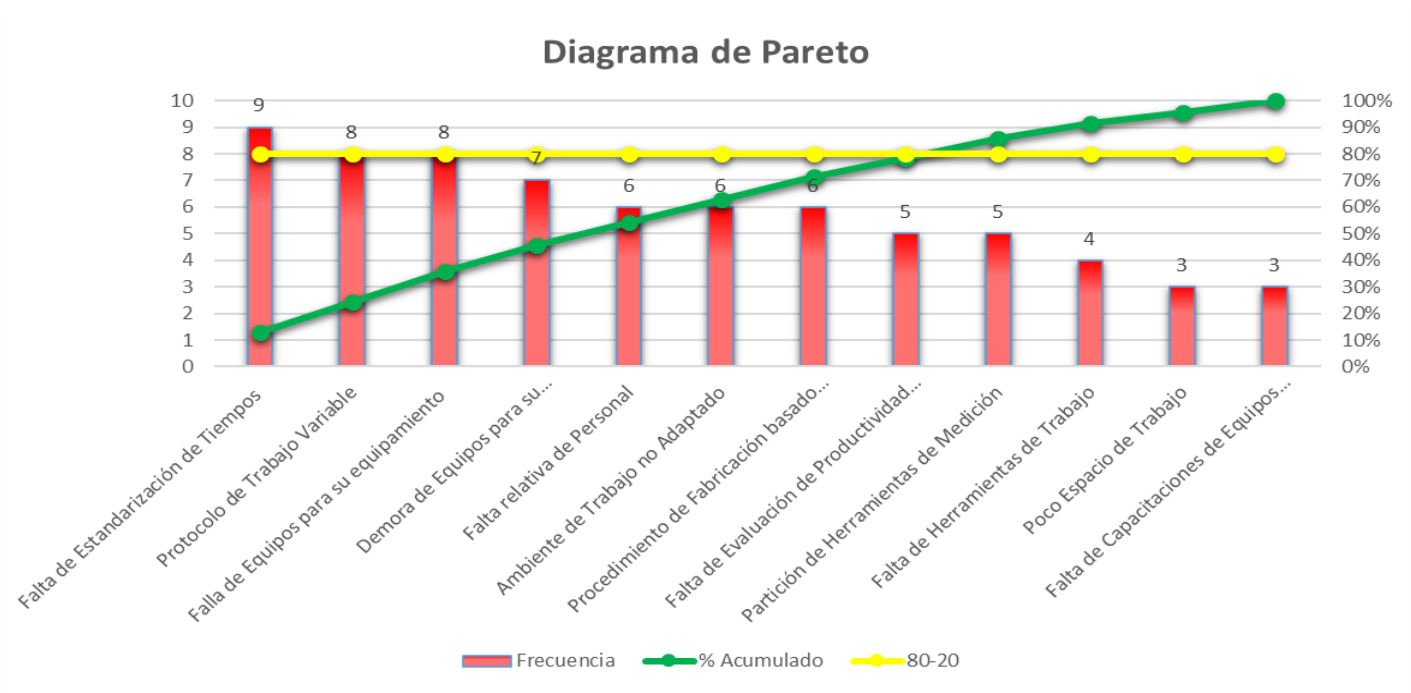
	DESCRIPCION	PUNTAJE	PUNTAJE ACUMULADO	% PONDERADO	% FRECUENCIA ACUMULADO
C10	Falta de Estandarización de Tiempos	9	9	13%	13%
C2	Protocolo de Trabajo Variable	8	17	11%	24%
C12	Falla de Equipos para su equipamiento	8	25	11%	36%
C5	Demora de Equipos para su Equipamiento	7	32	10%	46%
C1	Falta relativa de Personal	6	38	9%	54%
C8	Ambiente de Trabajo no Adaptado	6	44	9%	63%
C9	Procedimiento de Fabricación basado en la Infraestructura	6	50	9%	71%
C4	Falta de Evaluación de Productividad con Trimestres Anteriores	5	55	7%	79%
C6	Partición de Herramientas de Medición	5	60	7%	86%
C11	Falta de Herramientas de Trabajo	4	64	6%	91%
C3	Poco Espacio de Trabajo	3	67	4%	96%
C7	Falta de Capacitaciones de Equipos Nuevos	3	70	4%	100%
		70		100%	

	: 20% de causas
	: hasta el 80% de efecto

Fuente: Elaboración Propia

Hallados las causas más importantes e influyentes en el proceso productivo, y ordenado a través de su importancia, se aplicará una visualización mas clara a través del diagrama de Pareto. A esto, Según el INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS (2009), El diagrama de Pareto es una técnica grafica simple para ordenar las causas. Según este principio, el 20% es el responsable de la mayor parte el efecto que se produce (p.28).

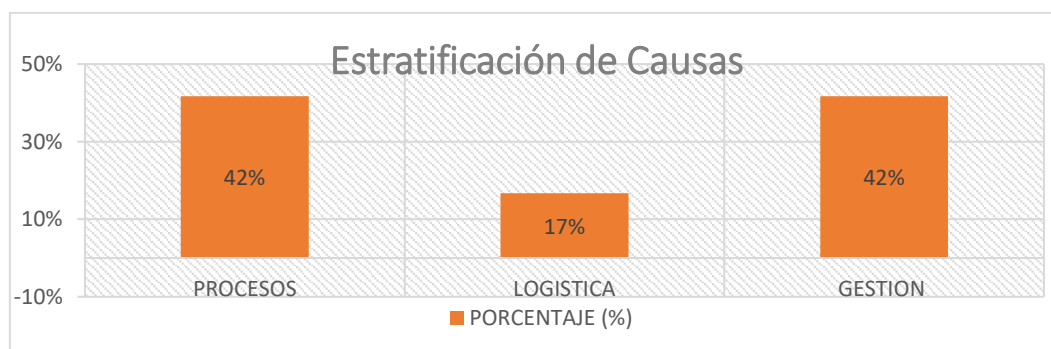
Figura N° 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber graficado las causas de acuerdo a su prioridad, se distribuye por los macroprocesos mas importantes que pertenecen dichas causas, esto es con la finalidad de agrupar y ubicar en su mayoría el nivel de impacto a través de procesos.

Figura N° 5: Estratificación de las Causas



Fuente: Elaboración Propia

Realizado lo anterior, aplicaremos la recopilación de las herramientas realizadas y lo aplicaremos en el diagrama de priorización. El diagrama de priorización es una herramienta estadística que clasifica las causas en grupos. Los grupos es Logística, Calidad, Procesos, Gestión. Esta clasificación es con el fin de identificar el grado de influencia de determinados factores o variables en el resultado de un proceso (p.18).

Tabla N° 4: Matriz de Priorización

MACROPROCESO	MANO DE OBRA	MAQUINARIA	MATERIALES	MEDIO AMBIENTE	MÉTODOS	MEDICIÓN	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PORCENTAJE (%)	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	ALTERNATIVAS
PROCESOS	6	4	0	9	8	0	ALTO	27	39%	5	135	2	LEAN MANUFACTURING
LOGISTICA	0	0	15	0	0	0	BAJO	15	21%	2	30	3	CADENA DE SUMINISTROS
GESTION	3	5	0	0	6	14	MEDIO	28	40%	5	140	1	ESTUDIO DEL TRABAJO
TOTAL	9	9	15	9	14	14		70	100%	12	305		

Fuente: Elaboración Propia

Por último, con todo lo recopilado analizaremos las variables o herramientas de la ingeniería que favorecerían y mejoraría las causas encontradas. En concepto la matriz de Alternativas de solución sirve para poder identificar en base a cálculos realizado por los investigadores la propuesta que mayores beneficios brinda al proceso y a la empresa. Los Criterios a considerar estas alternativas fueron: Solución a la Problemática, Costo de la Aplicación, Facilidad de la Aplicación y el Tiempo que tomara la propuesta en ser aplicada

Tabla N° 5: Matriz de Alternativas de Solución

	ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
		SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA	COSTO DE LA APLICACIÓN	FACILIDAD DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	
1	LEAN MANUFACTURING	4	2	0	2	8
2	ESTUDIO DEL TRABAJO	4	4	4	4	16
3	CADENA DE SUMINISTROS	2	2	2	0	6
No Bueno (0) - Bueno (2) - Muy Bueno (4)						
Criterios establecidos entre los Autores de este proyecto de Investigación						

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber desarrollado las herramientas de calidad, se obtuvo como **problemática** general: ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020? Asimismo, se obtuvo como problemas específicos: ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficiencia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020? y ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficacia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020?

Desarrollado estas problemáticas, explicamos la justificación que se considera para realizar la investigación, de las cuales son:

Como **justificación económica**, el análisis de todo el proceso operativo que pasa el producto para aplicar el estudio del trabajo. Con esto, beneficiaria económicamente a la empresa en un menor manejo de los recursos, pero sin disminuir la calidad del producto. De esta manera se logre brindar un producto más económico que consiga mayor demanda de nuestros clientes. Dentro de la **justificación social**, consideramos que la aplicación del estudio del trabajo en una empresa servirá para identificar ineficiencias en la parte operativa del proceso, las cuales a través de las herramientas y diagramas que ella lleva se logre planificar alternativas de mejora. Además, como **justificación teórica**, aclarar que esta investigación se realiza con el propósito de aportar el conocimiento del estudio del trabajo, a través de la aplicación del estudio de métodos y tiempos, las cuales servirán para la comparativa y mejora de los procesos del área y el correcto uso de los recursos para el producto final. Y por último para la **justificación práctica**, La aplicación del estudio del trabajo servirá para identificar los procesos de fabricación y la estandarización de los tiempos realizados, evaluando a todo el entorno que conlleva la integración de tableros eléctricos.

Posteriormente, esta investigación tiene como **objetivo** general determinar como el estudio del trabajo va a mejorar la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020. Y como objetivos específicos determinar como el estudio del trabajo va a mejorar la eficiencia y la eficacia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Además, como **hipótesis** general de la investigación se define como el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020. Y como hipótesis específicas: El estudio del trabajo mejora la eficiencia y la eficacia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020

A

II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico de esta investigación indaga sobre los antecedentes científicos que han sido elaborados, con la finalidad de reforzar su aplicación; y las teorías relacionadas de las variables, la cual brindara información teórica y conceptual de los datos utilizados.

Como antecedentes internacionales se ha utilizado a los siguientes autores: de encontrar valores importantes para la mejora de la productividad del área.

Según Galeano, David (2017), en su tesis “Diseño e implementación de métodos y herramientas del estudio del trabajo en la línea de ensamble de motos modelo LX110-4III, para el mejoramiento de productividad de la empresa PROINTER S.A.” en la Universidad Técnica del Norte-Ecuador. Este proyecto tuvo como objetivo dentro de lo teórico recolectar información de la organización del trabajo estudiada y en lo práctico aplicar el estudio dentro del proceso de ensamblaje determinando factores a eliminar o mejorar .La evaluación del proyecto fue elaborado mediante la revisiones de documentos , observación directa del áreas de trabajo ,capacitaciones ,entrevistas ,encuestas ,lluvia de ideas sin críticas ,técnica del estudio de movimiento y técnicas asociadas al estudio de tiempos obteniendo como resultado mejoras en el procedimiento y en los procesos en la línea de ensamblaje. Así mismo se buscaba optimizar el esfuerzo humano reduciendo movimientos innecesarios y optimizando el uso de materiales En conclusión la aplicación de esta técnica de estudio del trabajo permitió reconocer las pérdidas que se producía en el proceso e identificando los problemas. El aporte de esta investigación, es la capacidad de optimizar tiempos para obtener una alta productividad, reduciendo el desorden, los tiempos innecesarios y evitando las demoras.

Según GÓMEZ, Mayerly y MORA, Jairo (2015). En su artículo Propuesta de mejoramiento para la línea de producción de Tableros eléctricos mediante la aplicación de los Principios de estudio de tiempos y modelos de mejoramiento Continuo en la empresa peralta perfilería S.A.S, .Universidad Distrital Francisco José De Caldas .Bogotá D.C., Colombia, este artículo este proyecto se desarrolló en una línea del elaboración de tablero eléctricos , con el propósito de mejorar el proceso de

producción. Tuvo como objetivo lograr una mayor eficiencia en su productividad, el estudio técnico evaluó el análisis de capacidades de cada centro de costos y los tiempos de cada armado de tablero. obteniendo un buen nivel de rendimiento, hallando las causas que producían demoras. Así mismo detectó que no tenían un correcto control del proceso de ensamblado, identificando el área de pintura como la más crítica. En conclusión, la aplicación de esta herramienta permitirá una mejor eficiencia en el área de producción, del mismo modo se determinó un modelo matemático para un mejor manejo del inventario, solucionando las faltas de materiales y retraso en la entrega del pedido. El aporte de este proyecto ayuda a desarrollar el estándar de tiempo para realizar cada tarea obteniendo así un nivel de rendimiento preciso, llegando a identificar cualquier problema en el producto final, obteniendo una mayor eficiencia en su productividad.

Según Abdul Tail Bon, Siti Nor Aini Shamsuddin (2018). En su artículo, "Productivity Improvement In Assembly Line By Reduction Cycle Time Using Time Study At Automotive Manufacturer" de la Universidad "Tun Hussein Onn Partir Raja, Joho, Malaysia. Esta investigación se desarrolló en el área de ensamblaje, donde se identificó que no cuentan con un estudio de tiempo estándar. Tuvo como objetivo mejorar la productividad y reducir los tiempos de ciclos y en la línea de ensamblaje. La muestra comprende la reducción de tiempo de ciclo por cronómetro. Obteniendo como resultado hasta un 11.11% en cada estación de trabajo en conclusión se identificó la importancia del uso del estudio de tiempo de cronómetro, gracias a eso se redujo los tiempos en la línea de ensamblaje, las actividades sin valor agregado. ayudando a conocer la productividad laboral La aplicación de esta investigación es de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, de alcance explicativo, realizado en base a recolección de datos en toma de tiempos con cronómetro, mejorar los ciclos tiempos en la línea de ensamblaje y eliminando las actividades sin valor agregado. Para una alta productividad. El aporte de este artículo es determinar un nuevo tiempo estándar en base a dicha herramienta a su vez poder de así destacar los tiempos muertos y actividades innecesarias

Según, A. Sai Nishanth Reddy, P. Srinath Rao y Rajyalakshmi G. (2016). En su artículo, "Productivity Improvement Using Time Study Analysis in a Small-Scale Solar Appliances Industry- a Case Study" de la Universidad VIT, Vellore, India. Esta investigación se desarrolló en una empresa manufacturera en el área de ensamblado de electrodomésticos solares. Tuvo como objetivo discutir y proponer nuevos sistemas para lograr una mejor productividad, La investigación comprendió evaluar el nivel de conciencia del estudio de movimiento y tiempo para la productividad. Se obtuvo como resultado comprobar por simulación usando el software ARENA, Antes de que la línea de producción fuera equilibrada, la línea era no eficiente. La eficiencia de la línea fue del 61.25%; el tiempo inactivo fue de 0.179 horas, la eficiencia del balance fue de 55%. En conclusión se logró la fabricación de productos en el menor tiempo posible y de manera económica y con la calidad requerida, estudiando la implementación y equilibrio de la línea de montaje, Gracias a esto del equilibrio de la línea de ensamblaje, la línea la eficiencia aumentó de 61.25% a 91.66%, el tiempo disminuyó de 0.179 horas a 0.016 horas, La eficiencia del equilibrio aumentó del 55% al 91%. La aplicación de este artículo identificó como los métodos simples pueden ser utilizados para mejorar el trabajo y el proceso de trabajo en la industria. El aporte de este artículo es discutir cuestiones relacionadas con la implementación de dicha herramienta y su influencia de mejora en la productividad.

Según Duran Cengiz, Catindere Aysel, Aksu Yumus Emre (2015). En su artículo, "Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company" de la Universidad "Kütahya Dumlupınar University" de Turquía. Esta aplicación se desarrolló en una empresa encargada de la producción de tazas de vidrio para té, en la cual se identificó mediante una encuesta la falta de un protocolo de tiempos y un manejo de recursos de manera más eficiente. Tuvo como objetivo verificar el método de ejecución de las actividades, simplificando o modificando el método de operación, para que de esta manera se reduzca el trabajo innecesario o excesivo, el desperdicio de recursos, y se obtenga un tiempo estándar para llevar a cabo las actividades. Las muestras comprendieron un lote de 237 tazas de té y el personal encargado en la producción de los mismos. Se obtuvo como

resultado que el tiempo de espera causa ineficiencia en el trabajo del moldeado y en el contenido del trabajo / tiempo, obteniendo como eficiencia un 53%. En Conclusión, se identificó que la distribución de la planta no cuenta con las ubicaciones ideales para obtener una buena eficacia del área, y también se logró concentrar procesos que generaban a la producción tiempos muertos. Gracias a esto se elaboró una estandarización de tiempos que se manejaría para la mejora de la eficiencia del trabajador y de esta manera cumplir con la totalidad de los pedidos. La aplicación de esta investigación se realizó en base a una recopilación de datos y utilizando herramientas de medición como cronómetros. El aporte de esta tesis es poder analizar las causas influyentes en la falta de eficiencia de los trabajadores.

Como **antecedentes nacionales** se ha utilizado a los siguientes autores:

Según SACHA, Yazmina (2018). En su tesis “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa textil”. Tesis para optar el cargo de ingeniera industrial en la Universidad Peruana los Andes, Huancayo. Esta actividad se desarrolló en el área de producción de la empresa textil SIRIUS SPORT y tuvo como objetivo aplicar estrategias de mejora, para obtener un incremento en la productividad reduciendo los tiempos mediante la técnica de estudio de trabajo. Este trabajo manejo como metodología una investigación aplicada, cuantitativo, descriptivo – explicativo, de diseño experimental cuasi experimental. En conclusión, la aplicación de esta herramienta permitió identificar y reducir los tiempos las actividades que no generan ningún valor al proceso de producción de la empresa. Del mismo modo se logró reducir el tiempo estándar de 77.89 a 56.11 minutos por casaca, llegando a aumentar la eficiencia a un 13.94%, a su vez mejorando la eficacia aumenta de 74.07% a 92.27%. El aporte que brinda esta investigación es la mejora del proceso de producción, logrando mejorar los tiempos de la producción de la empresa.

Según ABANTO, Carlos (2017). En su tesis “Aplicación del estudio de trabajo para la mejora de la productividad en el área de corte de la empresa Industrias Metálicas El Redentor S.A” de la Universidad César Vallejo, Lima. Esta investigación se realizó en la Empresa metal mecánica en el área de corte donde no cuentan con un estudio del

trabaja generando tiempos improductivos, muertos. Tuvo como objetivo mejorar los métodos de trabajo y los tiempos de producción con el propósito de maximizar la productividad del área de corte en planchas. la población evaluada, conformada por la cantidad de planchas obtenidas de bobinas cortadas en un período de 30 días. Obteniendo como resultado nuevo tiempo estándar de 377.95 minutos/millar, produciendo una reducción de 29.56 min/mil y una productividad de 193 cajas/hora. Haciendo un incremento de la productividad de 23.7%. Así mismo desarrollar las herramientas de ingeniería, permitiendo combatir las causas de la baja productividad de la empresa. En conclusión, el desarrollo de la herramienta permitió tener a detalle los tiempos estándar de trabajo identificando las causas de la baja productividad en el proceso. Del mismo modo se encontró problemas en los desempeños de proceso, lo cual se recomendó un adecuado mapeo del proceso. El aporte de esta investigación es la correcta implementación de dicha herramienta para alcanzar una mejora en la productividad.

Según ARANA , José (2015). En su tesis “Aplicación de técnicas de estudio del trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas”. De la Universidad Católica Santa María, Arequipa. esta actividad se desarrolló en el área de conversión en la planta de producción de lijas la cual se detectó que no cuenta con estudios concretos, trayendo como consecuencia estancamiento en la producción. Tuvo como objetivo instruir al trabajador para realizar un análisis de secuencia y una estandarización de las actividades realizadas dentro del proceso. Probando un incremento progresivo en la productividad de los principales procesos del área de conversión en el mes de octubre y noviembre; y al mantenerse los niveles de productividad sin una variación considerable en el grupo control, obteniendo una alta calidad de los productos elaborados. Aumentando la productividad a un 20% del grupo intervenido perteneciente los principales ,en el área de Conversión ,en la Planta de Producción de Lijas, así mismo se optó por disminuir los tiempos de producción para una alta calidad de los productos .En conclusión técnicas de estudio del trabajo incrementó la productividad permitiendo identificar las actividades innecesarias y las causas que producen una baja productividad del mismo modo se identificó problemas

en el proceso ,retrasando la producción con actividades innecesarias detectando y solucionando el cuello de botella .El aporte que brinda esta investigación es la correcta aplicación que el estudio de trabajo es una método sistemático para el aumento de la productividad.

Según SU, Yasuri y QUILICHE, Ruth (2018). En su artículo “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera”. De la Universidad César Vallejo, Chimbote-Perú. Este artículo basó su investigación en la empresa A.P. Pesca S.R.L. que se encargan de la exportación de diversos productos en salazón, las cual carece de un sistema de control de producción que mida como productividad indicadores de desempeño de sus procesos. Tuvo como objetivo realizar un diagnóstico para identificar el proceso crítico del área de corte de anchoa salada y evaluar su productividad, Registrando el tiempo no productivo que pasa en el área. Establecer e implementar un nuevo método de trabajo y el tiempo necesario en el área de corte para aumentar la productividad. La población estuvo conformada por los tiempos de todos los trabajadores que laboran en los procesos productivos realizados para la producción de “barriles con anchovetas en salazón” en la empresa A.P. Pesca S.R.L mientras que la muestra seleccionada, por muestreo no probabilístico a conveniencia, fueron los tiempos de los trabajadores que laboran en el área de corte de anchovetas en salazón para la obtención del producto “barriles con anchovetas en salazón en la empresa A.P. Pesca S.R.L., conformada por 6 trabajadores. Como resultado, se observa que la productividad de la mano de obra aumenta en un 12.85% en comparación de la producción sin el sistema de control. Del mismo modo, se genera una mejora en el uso de la materia prima, obteniendo como eficiencia un 7.84% más que el anterior. En Conclusión, la aplicación de esta herramienta de medición, ha generado ligeras mejoras significativas, que a largo plazo beneficia al área distribuyendo de mejor manera su proceso productivo, añadiendo a esto, un sistema de control de producción, que continuará beneficiándose mejoras en la eficiencia de mano de obra y materia prima. Esta investigación fue de tipo pre experimental, con un diseño experimental a través de recolección de datos de los diferentes periodos de la producción. Esta investigación aporta una característica especial, el uso de la

herramienta, como un sistema de control de producción, utilizando como un indicador de mejora continua.

Según HOYOS, Gustavo, MONTALVO, Gina y VÁSQUEZ, Manuel (2017) en su artículo "Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en Lean Six Sigma en el proceso productivo de pallets en la empresa maderera nuevo Perú S.A.C", de la Universidad señor de Sipán – Perú. Esta actividad fue desarrollada en una planta de producción, con la finalidad de maximizar los recursos y alcanzar una mejor productividad. Tuvo como objetivo mejorar la productividad en el proceso producción, evalúa problemas de organización en el trabajo, y ocasionando grandes cantidades de merma. La población evaluada se obtuvo mediante áreas de producción, recolectando datos mediante técnicas de recolección de documentos, utilizando de instrumento un cuestionario, encuesta. Y observación directa bajo una hoja de control. Obteniendo como resultados un mejor control en el proceso productivo de pallet y obteniendo una mejora en la productividad global de 1.01% a 1.36%. Así mismo se detectó una sobre producción, desorden falta de limpieza en la línea de producción y paradas de máquinas inesperadas accionando tiempos muertos. En conclusión la aplicación de esta herramienta permite un mejor diagnóstico de producción del mismo modo determinar en que el material no conforme se redujo del 5.64% a 4.32%; el aporte del artículo es que nos ayuda a desarrollar una mejor rentabilidad y productividad.

Asimismo, la teoría relacionada de nuestras variables sobre de nuestra variable independiente es: EL ESTUDIO DE TRABAJO

Según KANAWATY (1996), Menciona que el estudio de trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que están realizando.

Al respecto BACA (2014), el objetivo principal es satisfacer los requerimientos de productividad, eficiencia operacional y calidad al producir los bienes y/o servicios ofrecidos por una organización. Asimismo, KANAWATY (1996), asegura que de

manera se evalúa la realización de la actividad, simplificando los métodos operativos para reducir los trabajos y los recursos.

Según PALACIOS (2018 FALTA ESTA REFERENCIA), menciona que en una empresa y en un área existen causas que afectan la productividad. Estas son muy variadas, pero en especial hay unas que siempre se repiten, las cuales los agrupo en un gráfico de identificación. (p.14)

El mayor exponente de este estudio es: Frederick W. Taylor, considerado también como el padre de la administración científica y fundador moderno del estudio de tiempos, empezó a aplicar estudios a partir de 1880, en la empresa que estaba laborando. Posteriormente en 1895 demostró sus investigaciones y resultados obtenidos, las cuales no lo consideraron de gran importancia por la diferencia que estuvo este con otras técnicas de esa actualidad pero que en la práctica se observaban grandes mejoras en la producción.

El estudio del trabajo considera tres entornos muy importantes de la empresa: la dirección de la empresa, los jefes o supervisores, los trabajadores, y evalúa dos puntos importantes de la empresa o proceso: el método de trabajo y el manejo de sus tiempos, esto es para encontrar valores que se podrían estandarizar, mejorar o reducir para que de esta manera mejorar la productividad.

Figura N° 6: Concepto del Estudio de Trabajo



Fuente: <https://www.ceam-metal.es>

EL Estudio de Métodos: Según Baca (2014), indica que el estudio de métodos se centra en determinar cómo se realiza un trabajo, evaluando las actividades que son realizadas por un grupo de trabajadores en un ambiente de trabajo utilizando herramientas, equipo y maquinaria. (p.177).

Por su parte PERALTA (2014), asegura que la ingeniería de métodos observa las formas que se realizan las actividades, sin eliminar del proceso a la función del trabajador en el proceso productivo, esto es para evaluar las posibles alternativas que podrían desempeñar una mejora de eficacia y asimismo los procesos y procedimientos (p.8).

KANAWATY (1996), indica que el estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras (p.77), y para eso se tiene que aplicar las siguientes etapas:

SELECCIONAR, Según GARCIA (2005), asegura que en una empresa existe varios factores que se deberían estudiar, pero no se pueden hacer al mismo tiempo, por lo que se debe de priorizar los que cuenten con un mayor en ciertos puntos importantes (p.36). Estas son: a nivel humano, a nivel económico y a nivel funcional laboral. Entre las herramientas que se pueden utilizar son: Análisis de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Histograma, Gráficos de Barras y Listas o matrices de chequeo.


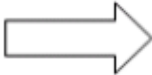




REGISTRAR, Según García (2005), Para poder mejorar un trabajo, debemos de conocer exactamente el funcionamiento de este Este registro se deberá de recopilar de manera clara y concisa, sin excluir los pequeños detalles del proceso. Pero al mismo tiempo tiene que ser estructurado para facilitar el análisis de su diseño y método (p.37). Entre las herramientas que se pueden utilizar son: Diagrama sinóptico, Diagrama de Recorrido, Diagrama Analítico, Diagrama de Flujo, Diagrama Bimanual, Diagrama Hombre Maquina.

EXAMINAR, Según García (2005) Unos de los pasos más importantes del procedimiento es el análisis. Para poder analizar un trabajo de forma completa, el estudio de métodos utiliza una serie de preguntas que deben de hacerse sobre cada detalle con el objetivo de justificar la existencia, el lugar, el orden, la persona y la forma

en la que se ejecuta (p.38). A través de estas interrogantes podremos definir el propósito, lugar, sucesión, personas y los medios que están definidos en la operación.

Asimismo, también dispone de los siguientes elementos a desarrollar: establecer, evaluar, definir, implantar y controlar.

Figura N° 7: Simbología de Diagrama de Procesos

Actividad	Definición	Símbolo
<i>Operación.</i>	Ocurre cuando un objeto esta siendo modificado en sus características, se esta creando o agregando algo o se esta preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.	
<i>Transporte.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
<i>Inspección.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.	
<i>Demora.</i>	Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Retrazando el siguiente paso planeado.	
<i>Almacenaje.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos por movimientos o usos no autorizados.	
<i>Actividad combinada.</i>	Quando se desea indicar actividades conjuntas combinada por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación o inspección) se combinan en el circulo inscrito en el cuadro.	

Fuente: Análisis Metodológico - Universidad Simón Bolívar

El estudio de tiempos, Según BACA (2014) menciona que el estudio de tiempos es la técnica básica de la Medición de Trabajo, registrando los tiempos de ejecución de las actividades de los empleados a través de un instrumento de medición de tiempo (p.187)

Por su parte, KANAWATY (1996), el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que consiste en el registro de tiempos y ritmos de trabajo correspondiente a los elementos de una tarea definida para analizar los datos para definir el tiempo requerido para la tarea (p.272).

El estudio de tiempos es una herramienta que te brinda datos precisos sobre el funcionamiento de los procesos, pero para obtener dichos resultados se debe de

preparar al personal y el ambiente de investigación. De igual manera, NIEBEL (2009) menciona que los requerimientos necesarios que deben de tener en cuenta son: la familiarización del operario con el ambiente y método de estudio, la estandarización de los puntos que se van a utilizar, la información de un estudio a las personas involucradas, el conocimiento del método de estudio por parte del analista y el supervisor, la cantidad necesaria o sobrante de las herramientas y materiales utilizadas para la operación. (p.328).

Estudios de tiempos por cronometro, Según Meyers (2000), menciona que el estudio de tiempo con cronómetros comenzó en 1880 por Frederick Taylor, y en la actualidad es la técnica más común para establecer estándares de tiempo en el área de manufactura (p.134).

Equipos para el estudio de tiempos, Implementadas estos requisitos en el ambiente a estudiar, se debe de contar con las herramientas y materiales indispensables para la elaboración del estudio de tiempos. Los materiales fundamentales son: cronómetro mecánico o electrónico, el tablero de observaciones, formulario de estudio de tiempos.

Asimismo, KANAWATY (1996), menciona que estos son los útiles indispensables para el especialista, pero también se debería de considerar algunos materiales de oficina, calculadora, balanza de resortes y ordenador (p.273).

En el formulario para el estudio de tiempos, Según KANAWATY (1996), Los formularios es un formato la cual permite colocar en ficheros y superficies fáciles.

Asimismo, MEYERS (2000), menciona que un formulario correctamente diseñado guiara adecuadamente al observador para hacer las preguntas y mediciones correspondientes (p.58)

Los elementos del estudio de tiempos son: El operario: Unos de los personajes que tiene un rol muy protagónico en la investigación. Es por eso que NIEBEL (2009) indica que un operario que cuenta con capacidades promedio en el desempeño del trabajo

es quien podrá brindar los tiempos más reales que se podrían de considerar en el análisis del estudio de tiempos (p.334).

Registro de Información: es la recopilación del entorno de trabajo que se va a estudiar. Esto se considera a las maquinas, las herramientas, las condiciones de trabajo, etc. NIEBEL (2009), menciona que el registro de información es muy importante, ya que, si las condiciones de trabajo durante el estudio son diferentes a las condiciones normales para la tarea, generaran un falso desempeño del operario (p.334).

El Observador: NIEBEL (2009), menciona que el observador tiene que estar en pleno movimiento con el operario de acuerdo a la acción a realizar, sin que le genere complicaciones ni distracciones (p.334)

División de Operaciones: Corresponde al fraccionamiento por etapas del proceso, la misma que facilita al observador para la mejora y segura toma de Datos.

A esto, NIEBEL (2009) asegura que, cada elemento debe de registrarse en su secuencia apropiada incluyendo una división básica además considerando los sonidos y los movimientos distintivos del operario (p.335)

El tamaño de muestra, Según BACA (2014), es una medición para considerar los primeros cálculos del estudio, la cual le permitirá obtener y garantizar la validez y confiabilidad del estudio. (p.187)

Figura N° 8: Formula - Tamaño de Muestra

$$n = \frac{40 \sqrt{M * \sum(OBS^2) - (\sum OBS)^2}}{\sum OBS}$$

Donde n= Tamaño de Muestra

M= Numero de Observaciones

OBS = Observaciones

OBS^2 =Observaciones al Cuadrado.

Estándar de tiempos, es la continuidad que se tiene al elaborar un modelo de trabajo y obteniendo un mismo resultado.

A esto NIEBEL (2009), menciona que los métodos, estándares y diseño de trabajo sirven para incrementar la productividad y confiabilidad en el producto ya que gracias a esto te permite reducir los costos unitarios (p.29).

Figura N° 9: Formulas - Tiempo promedio por elemento

$$T_e = \frac{\sum X_i}{LC}$$

Dónde: T_e = Tiempo Promedio por Elemento

$\sum X_i$ =Sumatoria de Valores Medidos

LC=Lecturas Consistentes

Posteriormente, se considera hallar el Tiempo Normal, donde su fórmula es la siguiente:

Figura N° 10: Formulas - Tiempo Normal

$$TN = TE * \frac{\text{Valor Atribuido}}{\text{Valor Estandar}}$$

Dónde: TN=Tiempo Normal

TE= Tiempo Promedio por Elemento

Y, por último, se termina analizando el Tiempo Estándar de la siguiente manera:

Figura N° 11: Formulas - Tiempo Estándar

$$TE = TN * (1 + SUPLEMENTO)$$

Dónde: TE = Tiempo Estándar

TN = Tiempo Normal

Para poder realizar se tiene que manejar con la matriz de suplementos, la cual indica los tiempos estándar que un operario necesita para necesidades primordiales.

Al respecto MEYERS (2000), menciona que para su realización Frank y Lilian Gilberth formularon una filosofía básica de los sistemas de tiempo y movimientos predeterminados, las cuales los dividieron en 17 elementos: transportar vacío, buscar, seleccionar, tomar, transporte cargado, reubicar, colocar, ensamblar, desensamblar, soltar la carga, usar, sujetar, inspeccionar, retraso evitable, retraso inevitable, planear y descansar para recuperarse de la fatiga (p.37)

Adicionalmente, Meyers (2000), menciona que estos 17 elementos se conocen como Therbligs las cuales se encuentran en una tabla de tiempo y a través de ello determinar una tabla de tiempo (p.38).

En cuanto a la variable dependiente: es **LA PRODUCTIVIDAD**

Según, Nemur (2016), menciona que la productividad puede definirse como el arte de ser capaz de crear o mejorar bienes y servicios, en términos económicos simples, es una medida promedio de la eficiencia de la producción. Expresándolas como la relación entre las entradas utilizadas en producción y sus salidas(p4).

Así mismo Prokopenko (1986), Afirma que la productividad se enfoca en obtener más con la misma cantidad de recursos en la producción y también la calidad con el mismo insumo, Al grado de ser medida de la siguiente forma (p.3).

Figura N° 12: Formula - Índice de la Productividad

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Producto}}{\textit{Insumo}}$$

Según. Suñé, Gil, Acursa (2004), con respecto al proceso de producir, se obtiene midiendo las cantidades, recursos empleados y la medición en base unidades de tiempos por recursos, también menciona al insumo como el material que actúa dentro de un proceso, el cual cumple ciertas características dependiendo para lo que se va utilizar y poder obtener un producto final (p.101)

En cuanto a los factores que mejoran la productividad, Prokopenko (1986) menciona que el desarrollar un mejoramiento de la productividad depende de la medida en que se pueden identificar y utilizar los factores primordiales del sistema de producción social. En relación con este aspecto, conviene hacer una distinción entre tres grupos principales de factores de productividad (p.9): el puesto de trabajo; los recursos y el medio ambiente.

Así mismo dentro del Factor internos, según Prokopenko (1986) menciona que existente dos tipos de factores, los duros y blandos. Estos establecen prioridades, los cuáles son fáciles de influir y son los que requieren intervenciones financieras y organizativas más sólida. En pocas palabras los factores duros son, los equipos, los productos, las tecnologías y materias primas. Por otro lado, los blando identifican la Fuerza de trabajo, estilos de dirección y los métodos de trabajo, los sistemas y procedimientos de organización. (p.11)

Del mismo Modo Prokopenko (1986), determina que los factores externos influyen en la productividad ,de tal modo que están enfocado a tres factores macroeconómicos Principales, comenzando con los Ajustes estructurales : Económicos, Demográficos y sociales, así mismo en los Recursos naturales se toma en cuenta la Mano de obra, tierra, energía y materias primas y por último la Administración pública o infraestructura

son los Mecanismos institucionales, políticas y estrategia, infraestructura y empresas públicas.(p17)

A esto en análisis de la productividad, Según. Prokopenko (1986) Menciona que en las empresas se mide la productividad para aportar en el análisis de la eficacia y la eficiencia. Así mismo detalla que esto ayuda al desarrollo del mejoramiento del funcionamiento, Es un instrumento adecuado para tomar decisiones en todos los niveles económicos de tal manera que puesta en práctica de un sistema de medición. se puede llegar a mejorar la productividad del trabajo, a veces de un 5 %a un 10 %, sin ningún otro cambio organizativo o inversión. (p.25)

Dentro de las definiciones que nos ayudara a medir la productividad Según, Carro y Gonzales (2012) Menciona la Productividad parcial, que es el resultado de la cantidad producida y un solo tipo de insumo (mano de obra, energía, capital, materia prima).Del mismo modo la Productividad de factor total, Es el resultado de la producción neta entre la suma de los insumos mano de obra y capital (toma en cuenta la cantidad de producción).A sí mismo la Productividad marginal se basa del producto adicional que puede ser fabricado debido a la unidad de insumo. Y por último la Productividad total. Es el la producción total y la suma de todos los factores o insumos es decir permite conocer cuál ha sido la productividad en escala total. (p.5)

Según Shapman (2006) Afirma que la eficiencia, logra las metas y objetivos con el menor esfuerzos, tiempos y recursos. Por ende, Mide la producción basada en los estándares del tiempo (p15)

Figura N° 13: Formulas - Índice de Eficiencia (Mano de Obra)

$$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{HORAS ESTANDAR PRODUCIDAS})}{(\text{HORS TRABAJASDAS})} \times 100\%$$

Y de un punto de perspectiva de producto:

Figura N° 14: Formulas – Índice de Eficiencia (Producto Terminado)

$$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{tasa de produccion actual})}{(\text{tasa de produccion estandar})} \times 100\%$$

García (2005) afirma que la eficiencia mide las causas de los tiempos muertos en horas hombres y horas maquinas, se puede decir que es la capacidad de hacer empleando un mínimo de recursos (p.19)

Figura N° 15: Formulas - Índice de Eficiencia (Capacidad Laboral)

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{CAPACIDAD USADA}}{\text{CAPACIDAD DISPONIBLE}} \times 100\%$$

Según, HAMILTON , SUMMERFIELD , SHIPWORTH ,STEADMAN Y ORESZCZYN (2016)Definen como el poder contar con alguien o algo para alcanzar un resultado con un mínimo recurso, así mismo mencionan que con la eficiencia se logra medir que tan económicamente se usan los recursos, por otro lado, se busca alcázar un nivel de satisfacción de los clientes (p.5). las mismas que abordan los siguientes indicadores: tiempo de entrega, gestión de inventario, porcentaje de compras bajo convenios y alianzas, costo de calidad, horas hombre en el proceso y tiempo como optimización de proceso productivo.

Figura N° 16: Formulas - Eficiencia del Tiempo del Proceso

$$\text{ETp} = \left[\frac{\text{H/ HU}}{\text{H/ HP}} \right] \times 100\%$$

Donde:

ETp: Eficiencia del tiempo de proceso

H-H U: Horas hombre útil de trabajo

H-HP: horas hombres disponible de trabajo en la producción

Y por último el Índice de la Eficacia, según García (2005) Define la eficacia como el reflejo de cantidad y calidad, por ende, es poder realizar los objetivos deseados con un mínimo de insumo. en conclusión, la eficacia es hacer lo correcto (p.19)

Figura N° 17: Formulas - Índice de Eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{(\text{PRODUCTO REAL})}{(\text{PRODUCCION PROGAMADA})} \times 100\%$$

Así mismo, García, Cazallo, Barragán, Mercado, Olarte Meza (2019) Mencionan que la eficacia es la aplicación de las resultas obtenidos frene a los esfuerzos realizado, si se obtiene mayor resulta será mayor la eficacia. Por ende, si se logra buenos resultados con menor recursos y esfuerzos, se generala incrementación de la eficacia. (p.4)

Figura N° 18: Formulas - Eficacia de Ordenes de Trabajo

$$\text{EOt} = \left(\frac{\text{T. R.}}{\text{T. P.}} \right) \times 100\%$$

Donde:

EOt: Eficacia de órdenes de trabajo

TR: Tablero producidos por orden de trabajo

TP: Tableros planificadas por orden de trabajo

A

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo y diseño de investigación corresponde a la estructura metodológica que tiene el proyecto de investigaciones, las cuales son las siguientes:

En cuanto al tipo de Investigación y de acuerdo al análisis realizado esta investigación es de tipo aplicada, es decir que el estudio de trabajo generaría cambios en la productividad del área de Proyectos de la Empresa INVESUX SRL, modificando la estructura de producción del área a través de sus mediciones y cálculos. Este resultado fue apoyado por MUÑOZ (2011), que menciona que este tipo de investigación se caracteriza por usar el conocimiento de la investigación puro para resolver los problemas a través de prácticas, experiencias y la naturaleza técnica (p.26). Asimismo, TAMAYO (2004) añade que la investigación aplicada depende de descubrimientos y aportes teóricos para que posteriormente se pueda confrontar con la realidad y aplicarla (p.43).

Como Nivel de Investigación se aplica el nivel de investigación explicativa, ya que vamos a ver las causas y evaluar soluciones a través de la variable independiente. Es por eso que HERNANDEZ (2014), asegura que este nivel de investigación tiene como finalidad explicar por qué ocurre las causas, las condiciones en la que se manifiesta y por qué se relacionan dos o más variables (p.98).

Asimismo, como enfoque de investigación regirá un enfoque cuantitativo, ya que se usará datos numéricos e información cuantificable las cuales favorece a su medición. En ese aspecto, HERNANDEZ (2014), menciona que este enfoque es secuencial y probatorio, ya que debe de partir de una idea que va concretándose hasta llegar a una perspectiva teórica de las cuales se extraerán conclusiones (p.4). Además, MUÑOZ (2011) asegura que el enfoque cuantitativo se centra en la medición y la comprobación, manejando datos y objetivos cuantificables (p.127).

Y, por último, La presente investigación se ha realizado con un diseño experimental, ya que utilizara los datos e investigaciones del Estudio de del trabajo, y se proyectara manipulando sus datos y estudiando los efectos que se genera en la productividad del área de proyectos de la empresa INVESUX SRL. Además, se aplicará el diseño

cuasiexperimental. En ese aspecto, MUÑOZ (2011), menciona que su objetivo de este diseño es aquella en la que existe una experimentación con los mismos grupos del fenómeno de estudio para hallar una hipótesis y respuestas producto del comportamiento del fenómeno. (p.97).

3.2 Variables y Operacionalización

En cuanto a la Variable Independiente, utilizaremos el Estudio del Trabajo, las cuales sus definiciones son:

- Definición Conceptual: Según BACA (2014), es la aplicación de técnicas cuantitativas para determinar el tiempo que tarda un trabajador en efectuar sus tareas comparándolas con estándares preestablecidos (p.186)
- Definición Operacional: El Estudio del Trabajo es la evaluación general de los procesos de una actividad para mejorar el manejo de sus tiempos y recursos. Se evaluará a través de las dimensiones: Estudio de Métodos y Tiempos.

Asimismo, mencionamos a las Dimensiones que se van a utilizar de este estudio, las cuales son:

- Dimensión 1: Estudio de Métodos, Según Baca (2014), indica que el estudio de métodos se centra en determinar cómo se realiza un trabajo, evaluando las actividades que son realizadas por un grupo de trabajadores en un ambiente de trabajo utilizando herramientas, equipo y maquinaria. (p.177).

Figura N° 19: Formulas - Valoración del Ritmo

$$VR = TO * \frac{RO}{100}$$

Donde:

VR: Valoración de Ritmo

TO: Tiempo Observado

RO: Ritmo del Operario

- Dimensión 2: Estudio de Tiempos, Según BACA (2014) el estudio de tiempos corresponde a documentar los tiempos que los operarios realizan en un método de trabajo, a través de un instrumento de medición de tiempos, para así evaluar el desempeño y comparar dichos resultados con normas establecidas (p.200).

Figura N° 20: Formulas - Tiempo Estándar

$$TE = TN * (1 + SUPLEMENTO)$$

Donde:

TE: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

S: Suplemento

Por otra parte, como Variable Dependiente utilizaremos la Productividad, de las cuales sus definiciones más importantes son:

- Definición Conceptual: Según, NEMUR (2016) La productividad puede definirse como, el arte de ser capaz de crear o mejorar bienes y servicios, en términos económicos simples, es una medida promedio de la eficiencia de la producción. esta se expresa como la relación entre las entradas utilizadas en producción y sus salidas(p4).
- Definición Operacional: La productividad se define como la relación entre una salida general de producto o servicio, utilizando una cierta cantidad de recursos en un tiempo estimado. Asimismo, la productividad es una variable que se encuentra en constante modificación producto de diversos factores que influyen en ella. La productividad está basada en recursos que son utilizado dentro de un sistema de producción, en la medida de eficaz y eficiencia.

De igual manera que la anterior, mencionamos a las Dimensiones que se van a utilizar de esta variable, las cuales son:

Dimensión 1: Eficiencia: Según, SHOVE (2018) La Eficiencia se puede llegar a obtenerse mediante el rendimiento de los equipos durante el proceso productivo, dando un alcance positivo, mide que tan económicamente se utilizan los recursos de la empresa para alcanzar un alto nivel de satisfacción del cliente. (p.27)

Figura N° 21: Formulas - Eficiencia del Tiempo del Proceso

$$ETp = \left[\frac{H/ HU}{H/ HP} \right] \times 100\%$$

Donde:

ETp: Eficiencia del tiempo de proceso

H-H U: Horas hombre útil de trabajo

H-HP: horas hombres disponible de trabajo en la producción

El índice de eficiencia halla la habilidad del trabajador a través de la hora hombre utilizadas para producir entre las horas hombre disponible para fabricar los tableros.

Dimensión 2: Eficacia; Según, Gutiérrez, (2012) En la eficacia se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, es decir, tiene relación entre resultados obtenidos y resultados previstos, esto involucra alcanzar las metas fijadas sin descuidar la calidad ni el nivel de producción. (p.21).

Figura N° 22: Formulas - Eficacia de Ordenes de Trabajo

$$EOt = \left(\frac{T. R.}{T. P.} \right) \times 100\%$$

Donde:

EOt: Eficacia de órdenes de trabajo

TR: Tablero producidos por orden de trabajo

TP: Tableros planificadas por orden de trabajo

El índice de eficacia mide el total de tableros producidos por orden de trabajo (OC) entre las Órdenes de Compra planificados para producir.

3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

POBLACIÓN: Según HERNANDEZ (2014) indica que la población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (p.174), las cuales se evalúan a través de los criterios de inclusión y exclusión:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Dentro del análisis para considerar la elaboración de esta investigación, las condiciones serán: Los tableros a fabricar sean de una fabricación completa (desde Planificación hasta el Embalado del tablero, cuyo tipo de tablero sea de tipo AUTOSOPORTADO, cuyas medidas mínimas sean de 2000 mm de alto y cuyos procedimientos de fabricación sean completos y conforme a lo que se está estudiando.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Asimismo, no se consideró los tableros cuyas condiciones tengan: retrasos de mercadería, cuya producción haya sido tercerizada o que hayan sido trabajado por un personal nuevo e inexperto. son tercerizados a otra empresa.

Es por eso que, bajo los criterios estudiados, nuestra población abarcará a todos los tableros de medidas: 2000mm de alto, cuyo tipo sea de manera AUTOSOPORTADO, que son fabricados de lunes a sábado en un total de 09 horas laborales por 30 días laborales.

MUESTRA: Según HERNANDEZ (2014), menciona que la muestra es un sub grupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe de ser representativo de ella (p.173). En esta investigación será misma cantidad de la población analizada, todos los tableros de medida mínima 2000 mm de alto, que son fabricados de lunes a sábado en un total de 08:30 hrs laborales por un tiempo de 30 días calendario.

Asimismo, mencionar que el tipo de muestra a aplicar será no probabilístico, ya que según HERNANDEZ (2014), menciona que ellas no dependen de la probabilidad, si no de causas relacionadas con el propósito de la investigación (p.176), y en el caso del proyecto de investigación, los tableros seleccionados tuvieron que haber cumplido con un criterio de selección la cual no genere inconvenientes en la medición de su proceso.

MUESTREO: Según TAMAYO (2013), indica que el muestreo es el instrumento de gran validez con el cual el investigador selecciona las unidades representativas para poder obtener datos acerca de la población (p.177).

En nuestra investigación no se utilizará la aplicación de un muestreo, ya que la muestra utilizada será toda la población existente.

Asimismo, el Muestreo según muestra aplicado al proyecto será de Cuotas. Ya que los cálculos serán la cantidad total de tableros que se pueden fabricar en 1 semana registrando de cada una de ellas sus tiempos y procedimientos.

UNIDAD DE ANALISIS: Según SAMPIERI (2003), indica que la unidad de análisis son los objetos o personas que se van a utilizar para medir. (p.117)

En la investigación la unidad de análisis será el procedimiento de fabricación de los tableros eléctricos que van a ser fabricados de las medidas: 2000 mm de Alto y de tipo AUTOSOPORTADO, ya que son los que mayor demanda se tiene en la empresa.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de Datos sería la Observación, ya que evaluaremos al operario y los tiempos que se efectúan en el proceso.

Al Respecto LEBET (2013), menciona que la observación es una técnica que permite analizar los hechos que el operario participa activamente en todo su sistema, determinando todas las actividades realizadas y los tiempos que se están efectuando y la razón por la realización de dichas actividades (p.2).

Asimismo, Sánchez, Reyes, Mejía. (2018) menciona que la observación es un procedimiento de recopilación de datos e información que consiste en utilizar los sentidos para observar hechos y realidades sociales presentes y a las personas en el contexto real en donde desarrollan normalmente sus actividades(p968)

Como instrumentos de recolección de Datos, se utilizará el cronometro (en especial la digital) para la medición de los tiempos, así mismo un tablero de trabajo, que servirá como base para ubicar el formato de registro del estudio de método, estudio de tiempos, índice de eficiencia, índice de eficacia, e índice de productividad, se utilizará una calculadora para la sumatorias de los datos y artículos de oficina como lapiceros, reglas y una computadora.

La Validez según Hernández (2014), indica que la validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia, por lo que cuanta más evidencia de medición se genere, más se acercará a la realidad del estudio de las variables que se van a medir (p.204).

Y la confiabilidad según Hernández (2014), asegura que la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado de igualdad que tienen sus muestras, ya que, si se recibe en diferentes mediciones valores diferentes al promedio, generaría desconfianza al observador y/o inspector (p.200)

En esta investigación se utilizará un cronometro que será adquirido como nuevo para obtener la mayor confiabilidad en el estudio a aplicar.

3.5 Procedimientos

La presente investigación comenzó con la solicitud, comunicación y posterior aprobación de la toma de datos de la empresa INVESUX, para poder analizar los procesos que conlleva una de sus áreas productivas, con la finalidad de analizar sus resultados y brindar mejoras.

3.5.1 Situación Actual

RAZÓN SOCIAL: INVESUX SRL

RUC: 20502132343

Sede Central: Av. Alfredo Mendiola 5155 – Los Olivos

Sede Lima: Av. Guillermo Dansey N°436, CC. Plaza Ferretero, 2do Nivel - Tienda 436, Cercado de Lima

Sede Taller: MZ A-1 LT.06 PP JJ Tambo Inga – Puente Piedra

Como descripción de la empresa, La empresa INVESUX SRL, comenzó sus funciones el 08 de junio del 2001, como uno de los socios importantes y en la actualidad como Gerente General, el Sr. Eraclio Severo Sifuentes Amez, dedicado a la comercialización de materiales eléctricos y electrónicos de la marca ABB, para que posteriormente incremente sus unidades de negocio y en la actualidad brindar los servicios de automatización industrial, soporte técnico, equipamiento de tableros, instalación proyectos e ingeniería.

Figura N° 23: Pagina Web de INVESUX SRL



Fuente: <http://invesux.pe>

INVESUX participando con la comunidad e implementando su plan de crecimiento plantea su misión, visión y valores.

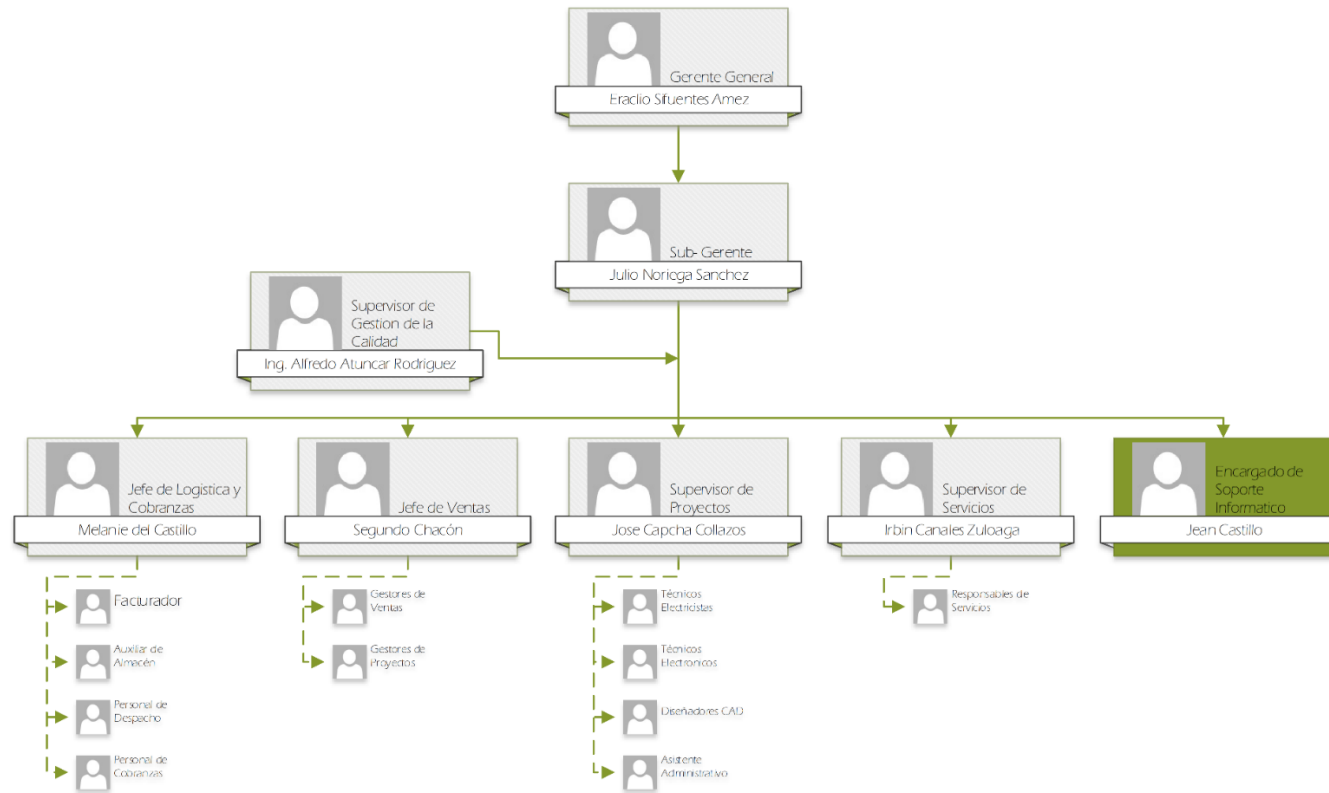
Misión, Desarrollar bienes y servicios de calidad, para nuestros clientes ofreciéndoles soluciones adecuadas, brindando atención personalizada de pre y postventa, lo que nos ayuda a mejorar nuestros procesos.

Visión, Ser una compañía reconocida por considerar a nuestros clientes como fuente estratégica para nuestro crecimiento caracterizada por nuestro trato amable y cordial, así como la rapidez y confiabilidad en brindar soluciones inmediatas en nuestra prestación de servicios, distribución de materiales eléctricos, desarrollando ingeniería y ejecutando proyectos industriales.

Y como valores detallan la Responsabilidad, Integridad, Innovación y Estrategia Corporativa.

Figura N° 24: Ubicación Actual de la Empresa INVESUX – Taller

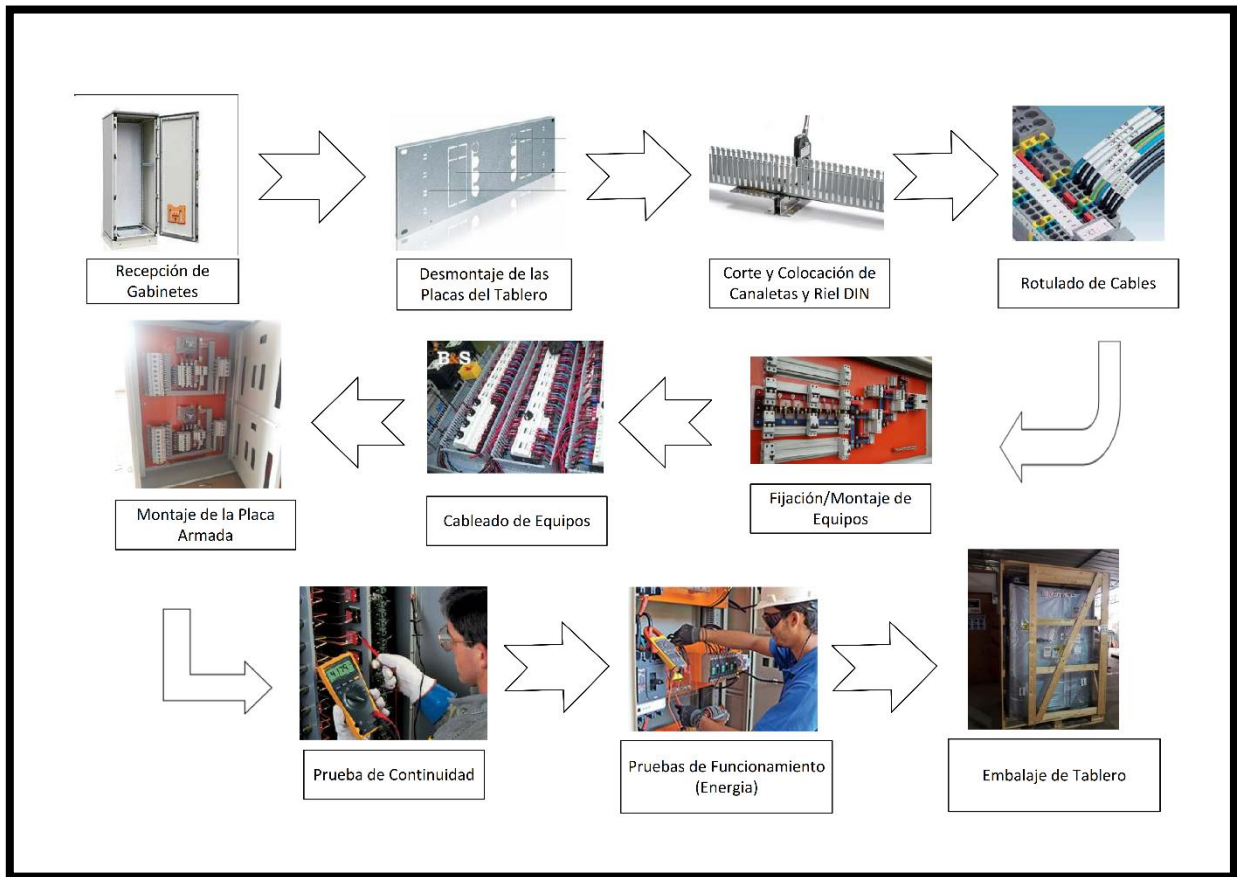
Figura N° 25: Organigrama Jerárquico de la Empresa



Fuente: INESUX SRL

En la actualidad, INESUX SRL se encontró constituida según el organigrama presentado, donde se estructura de forma vertical y en orden jerárquico descendente, donde la gerencia general delega las responsabilidades de la empresa. Por otro lado, se presenta el área donde se va a desarrollar el presente informe, que es en área de proyectos.

Figura N° 26: Procedimiento de Integración de Tableros Eléctricos



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la Figura N°26, aparece gráficamente los pasos de elaboración de Tableros eléctricos. A continuación, se describe cada uno de ellos.

1. Recepción de Gabinetes Eléctricos

Proceso en la cual se recibe los gabinetes del proveedor y en donde se inspecciona el estado del mismo. Asimismo, se retira la placa del gabinete para su tratamiento.

2. Recepción e Interpretación de Planos

Proceso en la cual se reciben los planos metálicos y eléctricos de los tableros para su revisión e interpretación de las mismas. De esta manera se analiza la estructura que tendrá el tablero, sus equipos y sus componentes.

3. Corte y colocación de riel y canaletas

Luego de la interpretación de los planos, se procede con la medición de las canaletas y los rieles DIN, para posteriormente presentarlo en las placas, realizar agujeros en su estructura para el ingreso de cables y terminar montando las canaletas y rieles DIN.

4. Rotulado de cables

En este proceso, junto a los planos eléctricos y mecánicos se descarga todas las conexiones (códigos) que contiene cada cable y se registra en un software que está conectado a una impresora especial, la misma que utiliza cintas termo contraíbles para imprimir los códigos mencionados. Posteriormente se cortan por cintas y se colocaran en los cables correspondiente para que tengan su identificación con los planos.

5. Fijación de equipos

Luego del rotulado de los cables, se procederá con el montaje de los equipos recibidos del tablero, para lo cual se solicita al Almacén, donde se entrega los equipos de acuerdo a los tableros y a los planos manejados.

6. Cableado de control, fuerza y puerta

Después de la identificación de los cables y el montaje de los equipos, se cablean los circuitos del tablero, comenzando con las conexiones de control, fuerza y por último de la puerta del tablero. Posteriormente a ello se cierran los conductos donde se han organizados los cables(canaletas) con sus respectivas tapas.

7. Montaje de placa armada

Luego del cableado se lleva la placa del tablero a la estructura del tablero, para terminar la parte del cableado se conecta los cables entre la puerta y las placas.

8. Pruebas de continuidad

Proceso en la cual se revisa las conexiones de los equipos a través de los cables y de los planos de los tableros. Este es con la finalidad de encontrar algunos errores en la conexión durante el proceso de cableado que pueda perjudicar a los equipos y su funcionamiento.

9. Pruebas de funcionamiento

Proceso en la cual se energiza el tablero integrado con la finalidad de observar su rendimiento. Este proceso también se utiliza para programar los tableros a los ambientes y a los usos que se le vaya a aplicar.

10. Embalaje de tablero

Proceso en la cual se registra fotográficamente al tablero y su acabado final, posteriormente se embala en base a la cotización realizada para el cliente. Asimismo, se protege y sella con plástico stretch film., y se notifica al área logística su culminación de la integración y gestión de despacho.

3.5.2 Pretest


En el desarrollo del Pretest se analizó a un proyecto cuyas condiciones favorecían a las indicadas en nuestro requerimiento para las muestras. Con esto se quería realizar la toma de los tiempos y métodos de los procesos correspondientes a la Integración de Tableros Eléctricos. Estas tomas fueron realizadas en el mes de junio del 2020, fechas en las cuales fueron aprobadas por el ministerio de salud y trabajo el permiso laboral para la empresa frente a la Pandemia suscitada en la actualidad.

Recopilación de Tomas de los Proyectos:

Proyecto N° 11: XYLEM S.A.

Proyecto que consistió en la integración de 15 tableros Auto soportados de las medidas 2000 x 800 x 600 (Alt, Anc, Prof), con pintura tipo RAL N° 7035, de las cuales se tienen que entregar en un plazo de 15 días laborales aprobada los Planos del Proyecto. Este Proyecto incluye la realización de los Planos Eléctricos y Mecánicos y 06 personal capacitado.

Figura N° 27: Orden de Compra del Cliente

 <p>XYLEM WATER SOLUTIONS PERÚ S.A. RUC: 20503458234 Defensores del Morro 2220 - Urb. Villa Chorrillos - Perú Telef : (51-1) 207-9400 / Fax : (51-1) 207-9430 Email: contacto.peru@xyleminc.com Web: www.xyleminc.com</p>			ORDEN DE COMPRA 2020 308986						
PROVEEDOR: INVESUX SRL RUC: 20502132343 CONTACTO: RAUL ZUÑIGA DIRECCIÓN: AV. ALFREDO MENDIOLA NRO. 5155 URB. PRO. EL NARANJAL I E TELÉFONO: 719-7760			FECHA EMISIÓN: 6/4/2020 SUCURSAL: CHICLAYO ORDEN DE VENTA: 1103614 G.C: AWS PROYECTO: COND. PAGO: FACTURA A 30 DÍAS LUGAR ENTREGA: Av Defensores del Morro 2220 FECHA ENTREGA: 6/19/2020 MONEDA: SOLES RESPONSABLE: JAIR SOTO						
Page 1 of 1									
#	COD.	DESCRIPCIÓN	AREA	F.ENTREGA	CANT	UND	P.U.	% DSC	TOTAL
1	ACC00500204464	TABLERO ELECTRICO 100 HP 2BBA VDF 460 VAC 3F 60 HZ	9631	6/19/2020	1.00	UND	30,533.77	0.00	30,533.77
2	ACC00500204465	TABLERO ELECTRICO 150 HP 2BBA VDF 460 VAC 3F 60 HZ	9631	6/19/2020	1.00	UND	32,418.23	0.00	32,418.23
3	ACC00500204466	TABLERO ELECTRICO 200 HP 2BBA VDF 460 VAC 3F 60 HZ	9631	6/19/2020	1.00	UND	35,056.56	0.00	35,056.56
							Subtotal		98,008.56
							Descto Total		0.00
							Sub Total Neto		98,008.56
							IGV 18%		17,641.54
							TOTAL	S/.	115,650.10

Para entregar su factura, sírvase adjuntar la presente Orden y la Guía de Remisión Original.

Fuente INVESUX SRL


Figura N° 28: Tableros del Proy. 011 - XYLEM



Fuente: TALLER INVESUX

De las cuales, se recopilaron la información relaciona a su elaboración, la misma que fue utilizada para realización de esta investigación.

Tabla N° 6: Base de Datos - Desarrollo del Proyectos



INVESUX
INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

ESTADO DE PROYECTOS 2020

Nro Proyecto:

XYLEM -011

Fecha:

Descripción:

Fabricación de Tableros CCM , 100 -150 - 200 HP, INC. VDF 460 VAC

Cantidad:

015 tableros

Estado:

Concluido

		TIEMPOS (DIAS)		
--	INICIO	4-Jun	4-Jun	4-Jun
1	RECEPCION DE GAB.	1	1	1
2	DESMONTAJE DE PLANCHAS			
3	MEDICION Y CORTE DE CANALETAS Y RIEL DIN			
4	AGUJEREADO DE PLANCHAS	2	2	2
5	INSTALACION DE CANALETAS Y RIEL DIN			
6	MONTAJE DE PLANCHAS	1	1	1
7	MEDICIÓN Y CORTE DE CABLE	5	5	5
8	ROTULADO DE CABLES	1	1	1
9	ARMADO DE CABLES (REORDENADO)	1	1	1
10	PRENSADO DE CABLES	1	1	1
11	MONTAJE DE EQUIPOS	2	2	2
12	REVISION DE PRENSADO, CABLEADO Y CONEXIÓN			
13	PROGRAMACIÓN Y PRUEBA DE TABLERO	2	2	2
14	EMBALAJE DE TABLERO	1	1	1
--	FIN	25-Jun	25-Jun	25-Jun

Días Totales

21

días

Domingos y Feriados

3

días

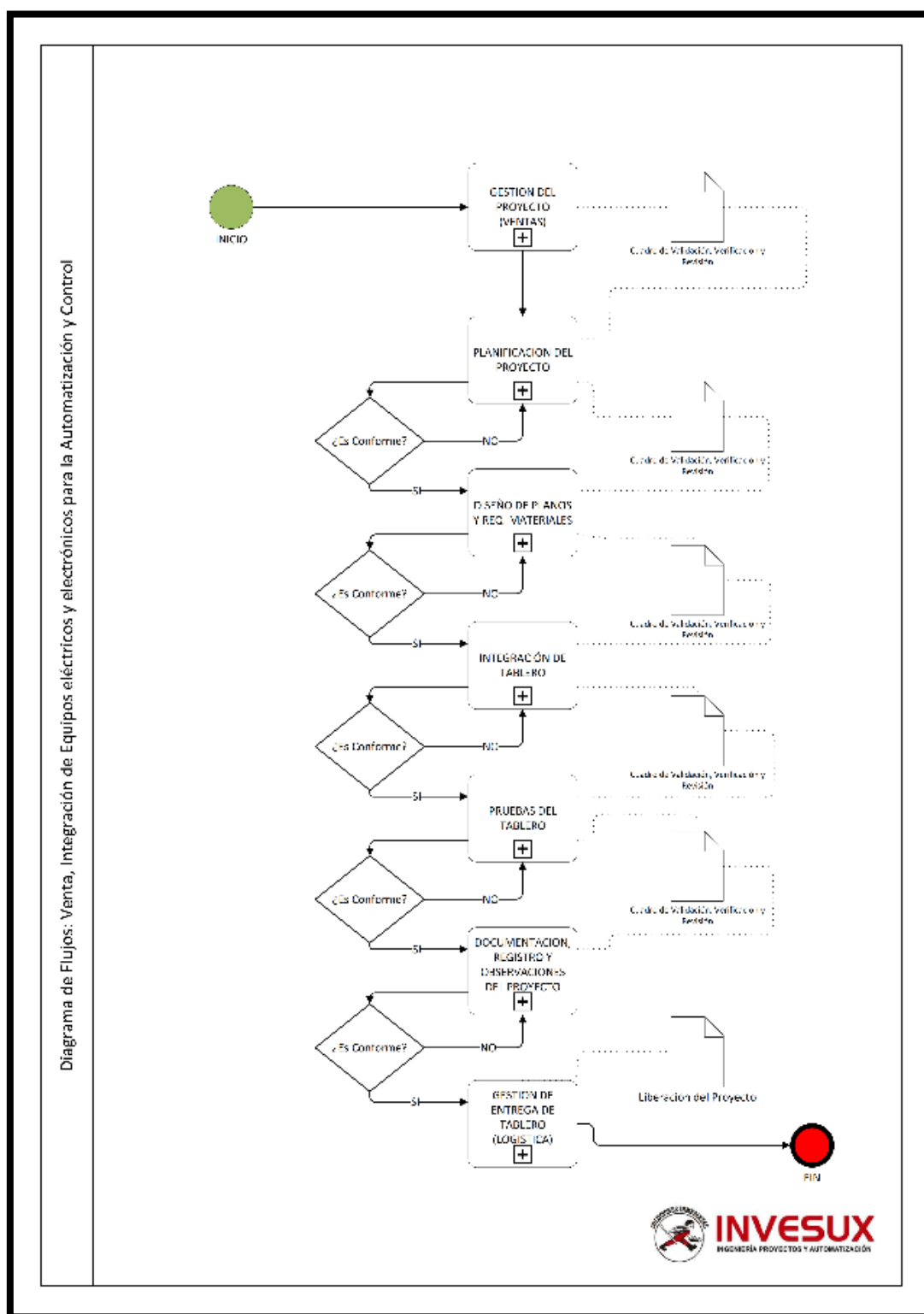
Días Totales de Trabajo

18

días

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 29: Diagrama de Proceso - Tableros Eléctricos



Fuente: Elaboración Propia

DIAGRAMA DE FLUJOS DE PROCESOS							
Diagrama No:				FECHA DE REALIZACIÓN:		14/08/2020	
Elaborado por: Aldo Figueroa - Daniel Díaz				RESUMEN:		ACTUAL () PROPUESTO ()	
Area: Proyectos				ACTIVIDADES	Simbolo	CANT.	TIEMPO
Actividad: Integración de Tableros Electricos				Operación	●	12	
				Transporte	➡	1	
				Demora	⏸	0	
				Inspección	▼	3	
Tipo de Diagrama: Diagrama de Flujos				Almacenamiento	■	10	
				Distancia Total:		26	
Metodo:				Tiempo Total:			
				Aprobado por:			
Unidad de Analisis		Maquinas				0	
		Operarios				6	

ITEM	DESCRIPCIÓN	●	➡	⏸	▼	■	Distancia	Tiempo	OBSERVACIONES
1	RECEPCION DE GAB.								
2	RECPECIÓN DE PLANOS MECANICOS								
3	DESMONTAJE DE PLANCHAS								
4	ALMACENAMIENTO DEL GABINETE								
5	SOLICITUD DE CANALETAS Y RIEL DIN								
6	MEDICION Y CORTE DE CANALETAS Y RIEL DIN								
7	REVISIÓN Y PRESENTACION DE CORTES								
8	AGUJEREADO DE PLANCHAS								
9	INSTALACION DE CANALETAS Y RIEL DIN								
10	RETIRO DE GABINETE ALMACENADO								
11	MONTAJE DE PLANCHAS								
12	SOLICITUD DE CABLES CORRESPONDIENTES								
13	MEDICIÓN Y CORTE DE CABLE								
14	TRASLADO A LA ZONA DE ROTULADO								
15	IMPRESIÓN DE ROTULOS PARA CABLES								
16	ROTULADO DE CABLES								
17	ARMADO DE CABLES (REORDENADO)								
18	SOLICITUD DE PRENSATERMINALES								
19	PRENSADO DE CABLES								
20	SOLICITUD DE EQUIPOS DEL PROYECTO								
21	MONTAJE DE EQUIPOS								
22	SOLICITUD DE HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN								
23	REVISION DE PRENSADO ,CABLEADO Y CONEXIÓN								
24	PROGRAMACIÓN Y PRUEBA DE TABLERO								
25	EMBALAJE DE TABLERO								
26	ALMACENAMIENTO DE TABLERO								

Firma del Elaborador	Firma del Jefe del Area
Apellidos y Nombres:	Apellidos y Nombres:
Cargo /Puesto:	Cargo /Puesto:
Fecha:	Fecha:

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 7: Matriz de Eficiencia – Pretest

Índice de Eficiencia

Empresa: INVESUX SRL
 Sede: TALLER - PUENTE PIEDRA Inicio Registro: 1/06/2020
 Responsable: 01 Tecnicos Taller Fin Registro: 30/06/2020
 Analista: Aldo Figueroa - Daniel Diaz
 Descripción: Proy. 011 - Integración de 15 Tableros Electricos - XYLEM
 Observaciones:

Item	Descripción	HU (Hrs)	HP (Hrs)	Etp
1	Tablero N°01 -XYLEM (100 HP)	20.00	15.06	75.3%
2	Tablero N°02 -XYLEM (100 HP)	19.90	15.06	75.7%
3	Tablero N°03 -XYLEM (100 HP)	19.70	15.06	76.5%
4	Tablero N°04 -XYLEM (100 HP)	18.70	15.06	80.5%
5	Tablero N°05 -XYLEM (100 HP)	18.50	15.06	81.4%
6	Tablero N°06 -XYLEM (150 HP)	18.20	15.06	82.8%
7	Tablero N°07 -XYLEM (150 HP)	17.50	15.06	86.1%
8	Tablero N°08 -XYLEM (150 HP)	17.80	15.06	84.6%
9	Tablero N°09 -XYLEM (150 HP)	17.40	15.06	86.6%
10	Tablero N°10 -XYLEM (150 HP)	17.70	15.06	85.1%
11	Tablero N°11 -XYLEM (200 HP)	18.10	15.06	83.2%
12	Tablero N°12 -XYLEM (200 HP)	17.90	15.06	84.1%
13	Tablero N°13 -XYLEM (200 HP)	17.90	15.06	84.1%
14	Tablero N°14 -XYLEM (200 HP)	16.40	15.06	91.8%
15	Tablero N°15 -XYLEM (200 HP)	16.40	15.06	91.8%
TOTAL (Hrs)		272.10	225.93	83.3%

Formula Asignada:

Firma Responsable

Fuente: Elaboración Propia

Índice de Eficacia

Tabla N° 8: Formato de Índice de Eficacia - Pretest

Índice de Eficacia

Empresa: INVESUX SRL
 Sede: TALLER PTE. PIEDRA Inicio Registro: 4/06/2020
 Responsable: Tecnicos Taller Tiempo de Registro (Dias) 30
 Analista: Aldo Figueroa V. - Daniel Diaz Trujillo
 Observaciones: _____

Ítem	Descripción	T.R.	T.P	EOt
1	SEMANA 1	3	4	75%
2	SEMANA 2	3	4	75%
3	SEMANA 3	3	4	75%
4	SEMANA 4	4	4	100%
5	SEMANA 5	2	2	100%
	TOTAL	15	18	85%

Formula Asignada:

$$EOt = \left(\frac{TR}{TP} \right) \times 100\%$$

Firma Responsable

Índice de Productividad

Tabla N° 9: Formato de Productividad - PRETEST

Índice de Productividad

Empresa:	INVESUX SRL		
Sede	Taller - Puente Piedra	Inicio Registro:	4/06/2020
Responsable:	Jose Capcha - Supervisor de Proyectos	Tiempo de Registro (Días)	30 DIAS
Analista:	Aldo Figueroa - Daniel Diaz		

ÍNDICE DE EFICIENCIA	
Formula Asignada: $ETp = \left[\frac{H/HU}{H/HP} \right] \times 100\%$	Donde: H/HU : Horas Hombre Util H/HP: Horas Planificado de Trabajo Etp : Eficiencia del Tiempo de Proceso
ÍNDICE DE EFICACIA	
Formula Asignada: $Eot = \left(\frac{TR}{TP} \right) \times 100\%$	Donde: TR: Tableros realizados TP: Tableros planificados Eot: Eficacia de Ordenes de Trabajo
ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD	
Formula Asignada: $P = Etp \times Eot$	Donde: Etp : Eficiencia del Tiempo de Proceso Eot: Eficacia de Ordenes de Trabajo P: Productividad

ETP	EOT	P
Eficiencia	Eficacia	Productividad
0.83	0.85	70.55%

Cuadro de Análisis	
BUENO	$81\% < X < 100\%$
REGULAR	$50\% < X < 80\%$
MALO	$00\% < X < 50\%$

Conclusiones / Observaciones:

Firma Jefe Inmediato

Firma Analista

Fuente: Elaboración Propia

A través de este análisis de Pretest se da a la conclusión de que la productividad, obtenida en el proyecto aplicado fueron de un 66.64%, la cual es considerado un índice medio.

Como Propuesta de Mejora, En este proyecto de investigación se propone la aplicación de un estudio de trabajo a través de un estudio de métodos y tiempos para mejorar la productividad del área de proyectos, enfocando en el procedimiento laboral los tiempos que ella genera para contar con una estandarización de tiempos y protocolo de trabajo, para de esa manera cumplir con los tiempos de entrega estimados. En primer lugar, se realizó un análisis del estado actual del área, evaluando

uno de los proyectos realizados, posteriormente se Implementará la variable los conceptos de la variable independiente, esto se hace aplicando los 08 pasos de Kanawaty, y por último, se evaluará los conceptos aplicados y el impacto que ha generado en el proceso productivo a través de una proyección de algún proyecto.

Figura N° 30: 08 Pasos de Estudio de Métodos

1 – SELECCIONAR	el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
2 – REGISTRAR	por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
3 – EXAMINAR	de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4 – ESTABLECER	el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
5 – EVALUAR	las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
6 – DEFINIR	el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).
7 – IMPLANTAR	el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
8 – CONTROLAR	la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

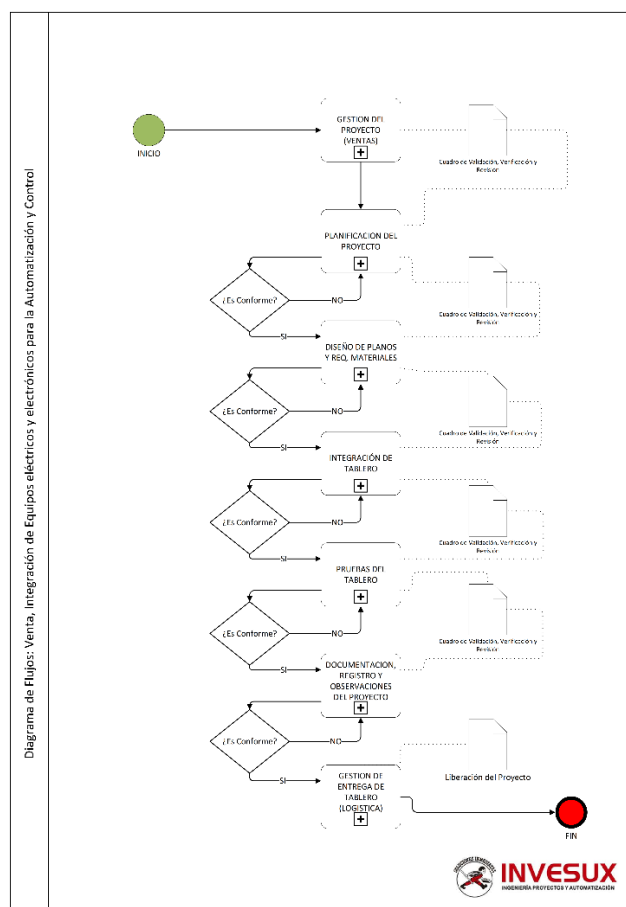
Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo – KANAWATY (1996)

Asimismo, cumplir con las pautas brindadas durante la elaboración de esta investigación.

IMPLEMENTACIÓN: Para poder realizar nuestra propuesta de mejora, nos enfocaremos en los 08 pasos de implementación mencionado por George Kanawaty en su libro: “Introducción al estudio de trabajo- 1996”, la cuales son las siguientes:

Paso 1 - SELECCIONAR: A través de este paso se busca identificar y evaluar los pasos relacionado a los procesos que generar una mayor importancia en la gestión de los tableros eléctricos.

Figura N° 31: Diagrama de Flujo - Tablero Eléctrico

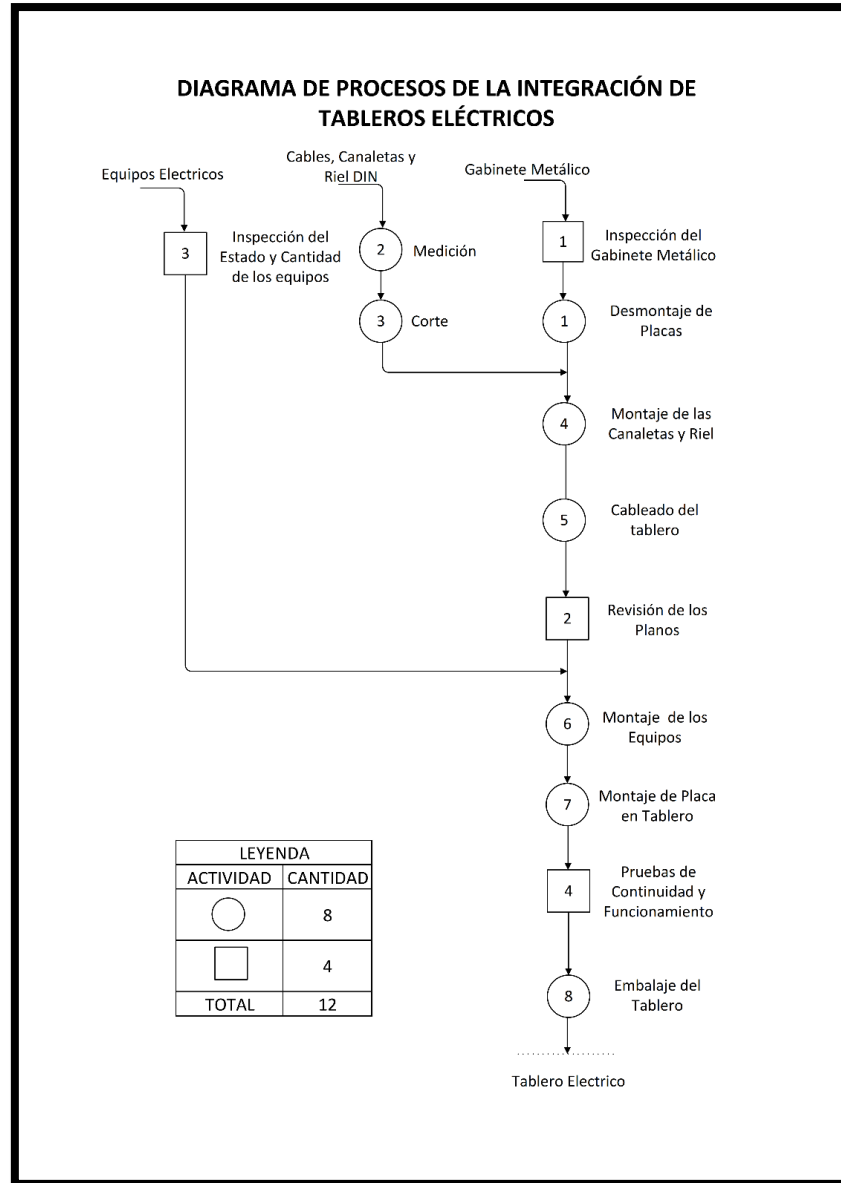


Fuente: INVESUX SRL

De acuerdo a la Fig. 33, se observa que, de los procesos, el que se encarga de elaborar y está en un funcionamiento constante y prolongado es el área de integración de tablero.

Paso 2 - REGISTRAR: A través de este paso se recopiló los campos relacionados al área de proyectos

Figura N° 32: Diagrama de Procesos - Integración de Tableros Eléctricos



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 33: Diagrama de Flujos de Procesos - Integración de Tableros Eléctricos

DIAGRAMA DE FLUJOS DE PROCESOS							
Diagrama No:				FECHA DE REALIZACIÓN:		14/08/2020	
Elaborado por: Aldo Figueroa - Daniel Díaz				RESUMEN:		ACTUAL () PROPUESTO ()	
Area: Proyectos				ACTIVIDADES	Simbolo	CANT.	TIEMPO
Actividad: Integración de Tableros Electricos				Operación	●	12	
				Transporte	➡	1	
				Demora	⏸	0	
				Inspección	▼	3	
Tipo de Diagrama: Diagrama de Flujos				Almacenamiento	■	10	
				Distancia Total:		26	
Metodo:				Tiempo Total:			
				Aprobado por:			
Unidad de Analisis		Maquinas				0	
		Operarios				6	

ITEM	DESCRIPCIÓN	●	➡	⏸	▼	■	Distancia	Tiempo	OBSERVACIONES
1	RECEPCION DE GAB.								
2	RECPECIÓN DE PLANOS MECANICOS								
3	DESMONTAJE DE PLANCHAS								
4	ALMACENAMIENTO DEL GABINETE								
5	SOLICITUD DE CANALETAS Y RIEL DIN								
6	MEDICION Y CORTE DE CANALETAS Y RIEL DIN								
7	REVISIÓN Y PRESENTACION DE CORTES								
8	AGUJEREADO DE PLANCHAS								
9	INSTALACION DE CANALETAS Y RIEL DIN								
10	RETIRO DE GABINETE ALMACENADO								
11	MONTAJE DE PLANCHAS								
12	SOLICITUD DE CABLES CORRESPONDIENTES								
13	MEDICIÓN Y CORTE DE CABLE								
14	TRASLADO A LA ZONA DE ROTULADO								
15	IMPRESIÓN DE ROTULOS PARA CABLES								
16	ROTULADO DE CABLES								
17	ARMADO DE CABLES (REORDENADO)								
18	SOLICITUD DE PRENSATERMINALES								
19	PRENSADO DE CABLES								
20	SOLICITUD DE EQUIPOS DEL PROYECTO								
21	MONTAJE DE EQUIPOS								
22	SOLICITUD DE HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN								
23	REVISION DE PRENSADO ,CABLEADO Y CONEXIÓN								
24	PROGRAMACIÓN Y PRUEBA DE TABLERO								
25	EMBALAJE DE TABLERO								
26	ALMACENAMIENTO DE TABLERO								

Firma del Elaborador	Firma del Jefe del Area
Apellidos y Nombres:	Apellidos y Nombres:
Cargo /Puesto:	Cargo /Puesto:
Fecha:	Fecha:

Fuente: Elaboración Propia

Se considera el estudio en la actividad de integración de tableros, debido a la operación que contiene las siguientes observaciones:

- La falta de tiempos en el proceso, la cual facilitaría en un control e indicador más directo en cuanto a la productividad de los trabajadores.
- Paradas por demora de entrega de materiales, esto es debido a que ellos se encuentran en diferentes lugares.
- Incumplimiento con las horas programadas, debido a la prioridad de la fabricación de los tableros generando horas extras.

Paso 3 - EXAMINAR: En este paso se observó de manera crítica el trabajo elaborado, la secuencia en la que se lleva a cabo y los métodos utilizado.

Tabla N° 10 : Tiempo en horas del proceso de integración de tableros eléctricos

CÁLCULO ESTIMADO POR HORAS DE INTEGRACIÓN					
ITEM	DESCRIPCIÓN	X1 PERSONA		X6 PERSONAS	
1	recepción y revisión de gabinetes	00:15	hrs.	00:15	hrs.
2	recepción y revisión de planos	01:00	hrs.	01:00	hrs.
3	corte y colocación de riel y canaletas	08:00	hrs.	01:30	hrs.
4	rotulado de cables	08:00	hrs.	08:00	hrs.
5	fijación de equipos	04:00	hrs.	01:00	hrs.
6	cableado de control	12:00	hrs.	02:00	hrs.
7	cableado de fuerza	08:00	hrs.	01:30	hrs.
8	cableado de puerta	06:00	hrs.	01:00	hrs.
9	montaje de placa armada	01:00	hrs.	01:00	hrs.
10	pruebas de continuidad	02:45	hrs.	02:00	hrs.
11	pruebas de funcionamiento	02:00	hrs.	01:00	hrs.
12	embalaje de tablero	02:00	hrs.	00:30	hrs.
TOTAL		55:00:00	hrs.	20:00	hrs.
TOTAL DIAS (8hrs)		7 dias		2 ½ dias	

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 34: Distribución de Planta - Taller



Fuente: Elaboración Propia

Paso 4 - ESTABLECER: En este paso se realiza el desarrollo del método de mejora, luego de haber observado las deficiencias que se tenía en el proceso. Para ello se considerarán las siguientes preguntas:

Tabla N° 11: Cuestionario de Mejora de Procesos

Preguntas de Análisis	Respuestas de Aplicación
1. ¿Qué se debe de hacer?	Realizar una medición de tiempos para poder obtener un estándar y poder elaborar un indicador de productividad.
2. ¿Dónde se debe de hacer?	En el Área de Proyectos, la cual es el área donde se realiza la integración de tableros eléctricos.

3. ¿Cuándo se debe de hacer?	Durante el mes de agosto, la cual se estaría haciendo el análisis de los procesos.
4. ¿Quién lo debe de hacer?	El investigador con la aprobación y en coordinación del responsable del área, la cual supervisara todos los avances de la investigación y mejora.
5. ¿Como lo debe de hacer?	A través de los formatos y herramientas suministradas por los investigadores, quien en su momento fueron aprobadas.

Fuente: Elaboración Propia

Paso 5 - EVALUAR: En este paso, se revisará los conceptos recopilados, para comparar y proyectar

Paso 6 - DEFINIR: En este paso se presentará al coordinador o encargado del área con la finalidad de aprobar las propuestas brindadas por los investigadores

Paso 7 - IMPLANTAR: En este paso, ya aprobado la realización de las modificaciones, se procede a informar al personal de los cambios que se van a generar. Así mismo se realizará una capacitación sobre el tema de la investigación para que se pueda realizar de manera más concisa.

Figura N° 35: Capacitación del desarrollo del Estudio del Trabajo

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a presentation slide with the title "Proceso de Integración Eléctrica." and a flowchart of the electrical integration process. The flowchart consists of six steps: "Recepción de Gabinetes", "Desmontaje de las Placas del Tablero", "Montaje de la Placa Armada", "Cableado de Equipos", "Prueba de Continuidad", and "Pruebas". The steps are connected by arrows in a sequence. On the right side of the screen, there is a grid of video feeds for participants. The participants visible are: IC, Daniel Diaz, Aldo Figueroa Vega, Daniel Diaz, Sir WILLIAM, DAM, and Jorge Luis. The bottom of the screen shows the Zoom toolbar with icons for "Conectar audio", "Iniciar video", "Participantes", "Chat", "Compartir pantalla", "Grabar", "Reacciones", and a "Salir" button.

Fuente: Elaboración Propia

Paso 8 - CONTROLAR: Por último, en este paso se aplica las supervisiones, asignación de responsables, documentos de medición, etc. Las cuales servirán para mantener un seguimiento de los procesos de mejora aplicados.

Todos estos pasos están identificados en el cronograma de implementación, la cual especifica las acciones a realizar y los tiempos que tomará su realización.

Tabla N° 12: Cronograma de Implementación

		MES: AGOSTO																														
		S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L
ITEM	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Selección de la tarea o proceso a evaluar																															
	Definición del proceso a evaluar																															
	Historial del Proceso																															
	Costeo del Proceso																															
2	Registrar mediante la recopilación de datos o la observación directa / Obtencion de Datos																															
	Análisis de Personal Capacitado																															
	Diseño de Ambiente de Trabajo																															
	Procedimiento de Trabajo																															
	Toma de Tiempos y Metodos aplicados al Proceso																															
	Toma de Observaciones durante el proceso																															
3	Examinar los hechos registrados con espíritu critico																															
	Análisis de los Datos Obtenidos																															
	Comparación de Procesos (Antecedentes)																															
	Evaluación de Actividades que crean y no crean valor																															
	Antecedentes de Demoras detectados																															
	Evaluación de la Gestión del Proceso																															
4	Crear nuevos metodos alternativos al actual																															
	Diseño de un Plan de Trabajo																															
	Diseño de diagrama de flujos																															
5	Evaluar los resultados de diferentes soluciones																															
	Revisar los resultados de la propuesta																															
	Ver cambios obtenidos																															
	Comparar resultados con el Pretest																															
6	Definir nuevos metodos y presentarlo a la organización																															
	Sustentación de la Propuesta de Mejora																															
	Presentacion de las mejoras del proceso																															
7	Implantar los nuevos metodos y formar al personal para aplicarlos																															
	Capacitaciones sobre la propuesta de mejora																															
8	Controlar/Supervisar la aplicación de la nueva norma																															
	Diseño de Formatos de Medición																															
	Diseño de Indicadores de Medición																															
	Coordinación de responsables de los procesos																															

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 13: Costos de Implementación

PASOS DE IMPLEMENTACIÓN		PRESUPUESTO	RESPONSABLE
1	Selección de la tarea o proceso a evaluar		
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Herramientas y Materiales (Laptops, Internet, Libros)	S/0.00	INVESTIGADOR
2	Registrar mediante la recopilación de datos o la observación directa / Obtención de Datos		
	Trabajador Evaluado (x 4 días)	S/200.00	EMPRESA
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Herramientas y Materiales (Copias y Art. De Oficina)	S/10.00	EMPRESA
3	Examinar los hechos registrados con espíritu crítico		
	Asesor Técnico Especialista (x 7 días)	S/584.00	EMPRESA
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Herramientas y Materiales (Comunicaciones, Internet y Art. De Oficina)	S/50.00	EMPRESA
4	Crear nuevos métodos alternativos al actual		
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Herramientas y Materiales (Laptops, Internet, Libros)	S/0.00	INVESTIGADOR
5	Evaluar los resultados de diferentes soluciones		
	Asesor Técnico Especialista (x 5 días)	S/420.00	EMPRESA
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Herramientas y Materiales (Comunicaciones, Internet y Art. De Oficina)	S/40.00	EMPRESA
6	Definir nuevos métodos y presentarlo a la organización		
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Herramientas y Materiales (Laptops, Internet, Documentos y Artic. De Oficina)	S/0.00	INVESTIGADOR
7	Implantar los nuevos métodos y formar al personal para aplicarlos		
	Colaboradores de la Empresa (x 2 días)	S/600.00	EMPRESA
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Adquisición de Herramientas y equipos para la mejora	S/5,000.00	EMPRESA
	Herramientas y Materiales (Proyector, Información, Cuestionarios, Internet)	S/50.00	EMPRESA
8	Controlar/Supervisar la aplicación de la nueva norma		
	Supervisor Capacitado (x 3 días)	S/200.00	EMPRESA
	Personal de Investigación	S/0.00	INVESTIGADOR
	Herramientas y Materiales (Formatos, Documentación y Art. Tomas de Datos)	S/30.00	EMPRESA
TOTAL		S/7,184.00	EMPRESA

Fuente: Elaboración Propia

3.5.2 Post Test

En este análisis se ha evaluado las proyecciones referentes a los datos recopilados en el pretest, y aplicando la implementación

Se hizo seguimiento y el cálculo al índice de eficiencia del proyecto 011 – XLEM observado diariamente su elaboración, obteniendo como resultó un promedio de 93.8% en el post – test, mostrando una diferencia de la primera recolección de datos tomada, con el fin de conocer los tiempos de los procesos involucrados.

Tabla N° 14: Índice de Eficiencia - Post Test

Índice de Eficiencia

Empresa: INVESUX SRL
 Sede: TALLER - PUENTE PIEDRA Inicio Registro: 1/06/2020
 Responsable: 01 Tecnicos Taller Fin Registro: 30/06/2020
 Analista: Aldo Figueroa - Daniel Diaz
 Descripción: Proy. 011 - Integración de 15 Tableros Electricos - XYLEM
 Observaciones: _____

Item	Descripción	HU (Hrs)	HR (Hrs)	Etp
1	Tablero N°01 -XYLEM (100 HP)	17.30	15.06	87.1%
2	Tablero N°02 -XYLEM (100 HP)	16.90	15.06	89.1%
3	Tablero N°03 -XYLEM (100 HP)	16.80	15.06	89.7%
4	Tablero N°04 -XYLEM (100 HP)	16.80	15.06	89.7%
5	Tablero N°05 -XYLEM (100 HP)	17.00	15.06	88.6%
6	Tablero N°06 -XYLEM (150 HP)	17.20	15.06	87.6%
7	Tablero N°07 -XYLEM (150 HP)	16.80	15.06	89.7%
8	Tablero N°08 -XYLEM (150 HP)	15.74	15.06	95.7%
9	Tablero N°09 -XYLEM (150 HP)	15.50	15.06	97.2%
10	Tablero N°10 -XYLEM (150 HP)	15.28	15.06	98.6%
11	Tablero N°11 -XYLEM (200 HP)	16.30	15.06	92.4%
12	Tablero N°12 -XYLEM (200 HP)	14.99	15.06	100.5%
13	Tablero N°13 -XYLEM (200 HP)	14.79	15.06	101.8%
14	Tablero N°14 -XYLEM (200 HP)	15.10	15.06	99.7%
15	Tablero N°15 -XYLEM (200 HP)	15.10	15.06	99.7%
TOTAL (DIAS)		241.60	225.93	93.80%

Formula Asignada:

Firma Responsable

Fuente: Elaboración Propia

Continuando con el análisis del índice de la eficacia, se pudo observar que el proyecto XYLEM ha mejorado la cantidad de tableros a tiempo, De los 15 días que tuvo que haber sido elaborado se realizó en 14 días en una proyección de mejora.

Tabla N° 15: Índice de Eficacia – Post Test

Índice de Eficacia

Empresa: INVESUX SRL
 Sede: TALLER PTE. PIEDRA Inicio Registro: 4/06/2020
 Responsable: Técnicos Taller Tiempo de Registro (Días) 30
 Analista: Aldo Figueroa V. - Daniel Diaz Trujillo
 Observaciones: _____

Ítem	Descripción	T.R.	T.P	EOT
1	SEMANA 1	3.5	4	88%
2	SEMANA 2	3.5	4	88%
3	SEMANA 3	4	4	100%
4	SEMANA 4	4	4	100%
5	SEMANA 5	2	2	100%
	TOTAL	17	18	95%

Formula Asignada:

$$EOT = \left(\frac{TR}{TP} \right) \times 100\%$$

Firma Responsable

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 16: Índice de Productividad – Post Test

Índice de Productividad																				
Empresa: <u>INVESUX SRL</u> Sede: <u>Taller - Puente Piedra</u> Inicio Registro: <u>1/09/2020</u> Responsable: <u>Jose Capcha - Supervisor de Proyectos</u> Tiempo de Registro (Días) <u>30 DIAS</u> Analista: <u>Aldo Figueroa - Daniel Diaz</u>																				
ÍNDICE DE EFICIENCIA																				
Formula Asignada: $ETp = \left[\frac{H/HU}{H/HP} \right] \times 100\%$		Donde: H/HU : Horas Hombre Util H/HP: Horas Planificado de Trabajo Etp : Eficiencia del Tiempo de Proceso																		
ÍNDICE DE EFICACIA																				
Formula Asignada: $EOT = \left(\frac{TR}{TP} \right) \times 100\%$		Donde: TR: Tableros realizados TP: Tableros planificados Eot: Eficacia de Ordenes de Trabajo																		
ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD																				
Formula Asignada: $P = Etp \times Eot$		Donde: Etp : Eficiencia del Tiempo de Proceso Eot: Eficacia de Ordenes de Trabajo P: Productividad																		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>ETP</th><th>EOT</th><th>P</th></tr> <tr> <td>Eficiencia</td><td>Eficacia</td><td>Productividad</td></tr> <tr> <td>0.94</td><td>0.95</td><td>89.11%</td></tr> </table>		ETP	EOT	P	Eficiencia	Eficacia	Productividad	0.94	0.95	89.11%	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Cuadro de Análisis</th></tr> <tr> <td>BUENO</td><td>81% < X < 100%</td></tr> <tr> <td>REGULAR</td><td>50% < X < 80%</td></tr> <tr> <td>MALO</td><td>00% < X < 50%</td></tr> </table>		Cuadro de Análisis		BUENO	81% < X < 100%	REGULAR	50% < X < 80%	MALO	00% < X < 50%
ETP	EOT	P																		
Eficiencia	Eficacia	Productividad																		
0.94	0.95	89.11%																		
Cuadro de Análisis																				
BUENO	81% < X < 100%																			
REGULAR	50% < X < 80%																			
MALO	00% < X < 50%																			
Conclusiones / Observaciones: _____ _____ _____																				
_____ Firma Jefe Inmediato		_____ Firma Analista																		

Fuente: Elaboración Propia

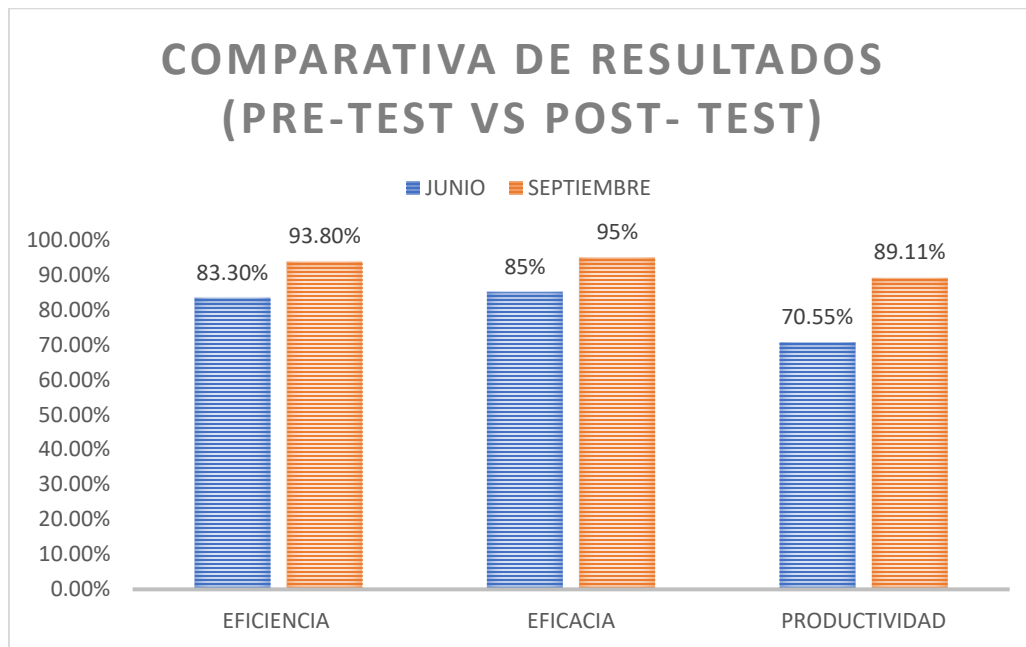
Así mismo podemos se obtuvo el resultado del índice de productividad donde se muestra un resultado de 86.49%, obteniendo una mejora con la implementación de la herramienta

Tabla N° 17: Tabla de Resultados (Pre test Vs. Post test)

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
JUNIO	83.30%	85%	70.55%
SEPTIEMBRE	93.80%	95%	89.11%

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 36 : Diferencias de Resultados (Pretest vs Post test)



Fuente: Elaboración Propia

Análisis Financiero del Proyecto

Tabla N° 18: Flujo de Caja del Proyecto

	PERIODO												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INGRESOS		S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00	S/360,000.00
EGRESOS		S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00	S/293,600.00
FLUJO NETO EFECTIVO PROYECTADO	-S/7,184.00	S/59,216.00	S/125,616.00	S/192,016.00	S/258,416.00	S/324,816.00	S/391,216.00	S/457,616.00	S/524,016.00	S/590,416.00	S/656,816.00	S/723,216.00	S/789,616.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 19: VAN (Valor Neto Actual)

VAN	S/2,248,292.86
-----	----------------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 20: TIR – Tasa Interna de Retorno

TASA DE DESCUENTO	VAN
0%	S/5,085,808.00
5%	S/3,414,299.39
10%	S/2,381,736.59
15%	S/1,720,479.94
20%	S/1,282,676.50
25%	S/983,772.54
30%	S/773,840.55
35%	S/622,509.95
40%	S/510,788.73
45%	S/426,490.51
50%	S/361,605.70
55%	S/310,750.58
60%	S/270,229.87
65%	S/237,457.19
70%	S/210,588.98

TIR	924%
-----	------

Fuente: Elaboración Propia

3.6 Método de análisis de datos

Para este presente trabajo de Investigación, se aplicará el programa estadístico IBM SPSS STATISTICS 25, para poder corroborar la recopilación de todos los datos obtenidos. Del mismo modo se utilizará el programa MICROSOFT EXCEL 2016 para la realización de gráficos y tablas que favorecerán al desarrollo de esta investigación.

ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO: Según, De la Puente Viedma (2018), también conocida como estadística deductiva, tiene como objetivo ,examinar, analiza los datos de una población o muestra previamente obtenidos, Mostrando un resumen de una manera sencilla y entendible llegando a una mejor comprensión, fijando el conjunto de elementos, moda, media (valores numéricos) tablas, gráficos etc.

Se encarga de recolectar, clasificar, ordenar, analizar, representar datos y así obtener las características del grupo. este análisis de descripción se apoya de las siguientes herramientas: (p40.)

- Media central media, moda medida
- Medias de Dispersión: varianza y desviación típica
- Medias Forma: coeficiente de Pearson
- Relación entre variable: coeficiente correlacional lineal, recta de regresión

ANALISIS ESTADISTICO INFERENCIAL: Según, Del puente Viedma (2018) La estadística también conocida como inductiva, nos permite recopila y examina eventos futuros. No se limita a solo describir, si no que busca ir más allá de, así mismo trata de inferir características generales de una población, en base pruebas realizadas. a una muestra de la misma, sus principales características son: Infiere en las conclusiones generales., Toma de previsión, Predice comportamientos de ciento fenómenos y trabaja en conjunto con la estadística descriptiva y la probabilidad, dentro de sus principales herramientas están: (p155)

- Contraste de hipótesis.
- Intervalos característicos.
- Errores.
- Teorema del límite central.

3.7 Aspectos Éticos

Por parte de la confiabilidad de la información brindada, se cuenta con el correo de validación de información de las observaciones encontradas en la empresa,

por parte del supervisor del área de investigación de la empresa. Asimismo, aclarar, reconocer y aceptar que la información brindada en este proyecto es veraz y real.

Por su parte ALVAREZ (2018), menciona que la evolución de la ética es constante, las cuales se crean pautas que se crean como intento de responder a nuevos problemas y desafíos que se observan en las investigaciones y las cuales refleja los principios de respeto por las personas, beneficencia y justicia (p.7).

Complementando, LLEMPEN Y SANTISTEBAN (2017) en la resolución del consejo universitario Nro.16 de la UCV, indica que todo material de investigación debe de tener su consentimiento y/o evitar el agravio de su estilo de vida limitando un daño a su ser. Asimismo, menciona que toda información realizada por algún otro autor, será referenciada y mencionada en su investigación, caso contrario se estaría realizando un proceso de plagio la cual está considerado como un delito (p.8).

Complementando el cumplimiento de las Normas brindadas por la Universidad en beneficio de la ética y la moral, evitando los plagios de los otros autores, nuestro proyecto de investigación fue analizado por el Programa Turnitin, la cual dio como resultado un porcentaje de 19%, siendo aceptable para la universidad (Ver Anexo N°11)

Asimismo, Según la Norma ISO 690 – UCV (2017), indica que su importancia de aplicar en toda investigación es debido a que la recopilación de información

perteneciente a otro autor se le debe reconocer y mencionar, para que de esa manera proporcione datos de un modo fiable y sencilla para su localización (p.8)

Por último, de acuerdo a la Plataforma en línea TURNITIN, indica que su funcionamiento consiste en revisar el documento de investigación y comparando con páginas web y documentos encontrados en línea para así encontrando similitud del documento creado. Asimismo, sirve como una herramienta anti plagio la cual genera al investigador hacer ciertos cambios para que su contenido pertenezca en su gran mayoría a su autoría y de ese modo genere la noción de crear pensamientos originales y una escritura autentica.

IV. RESULTADOS

Variable Dependiente

Indicadores: Eficiencia

Tabla N° 21: Tabla de Resultado de la Eficiencia

Eficiencia	Pre Test	Post Test	Mejora
	83.00%	93.80%	10.35%

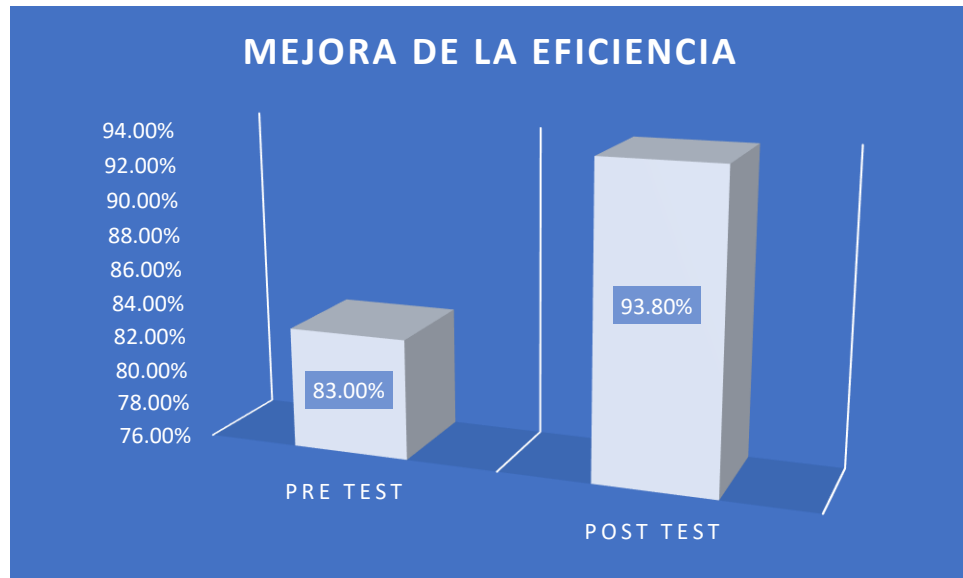
Fuente : Elaboración propia.

Tabla N° 22: Resultado Descriptivo de la Eficiencia

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
EFICIENCIA PRE	Media		83.3067	1.28942
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	80.5411	
		Límite superior	86.0722	
	Media recortada al 5%		83.2796	
	Mediana		84.1000	
	Varianza		24.939	
	Desv. Desviación		4.99392	
EFICIENCIA POST	Media		93.1400	1.42601
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	90.0815	
		Límite superior	96.1985	
	Media recortada al 5%		92.9944	
	Mediana		89.7000	
	Varianza		30.503	
	Desv. Desviación		5.52291	

Fuente: SPSS Statistics v.25

Figura N° 37: Gráfico de resultado de la Eficiencia.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla N° 21, se observa que previo a la implementación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de proyecto. el promedio de la eficiencia de antes (pre test) tiene un 83.00%, menor que la eficiencia después (post test), obteniendo como resultado un 93.80%, Así mismo se pudo obtener una mejora de 10.35%

Indicadores: Eficacia

Tabla N° 23: Tabla de Resultado de la Eficacia

Eficacia	Pre Test	Post Test	Mejora
	85.00%	95.00%	11.17%

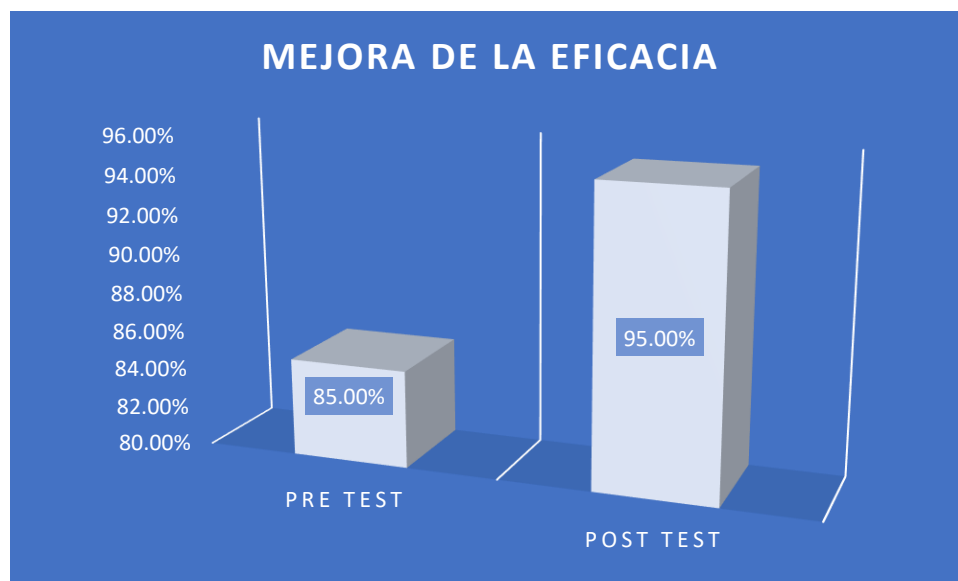
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 24: Tabla de Resultado Descriptivo de la Eficacia

Descriptivos			
		Estadístico	Desv. Error
EFICACIA PRE	Media		85.0000
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	67.9978
		Límite superior	102.0022
	Media recortada al 5%		84.7222
	Mediana		75.0000
	Varianza		187.500
	Desv. Desviación		13.69306
EFICACIA POST	Media		95.2000
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	87.0390
		Límite superior	103.3610
	Media recortada al 5%		95.3333
	Mediana		100.0000
	Varianza		43.200
	Desv. Desviación		6.57267

Fuente: SPSS Statistics v.25

Figura N° 38: Gráfico de los Resultados de la Eficacia.



Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla N° 23, se observa que antes de la implementación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de proyectos. El promedio de la eficacia en el pre test, tiene un 85,00%, menor que la eficiencia en el post test, obteniendo como resultado un 95.00%, Así mismo se pudo obtener una mejora de 11,17%

Productividad:

Tabla N° 25: Tabla de Resultados de la Productividad

Productividad	Pre Test	Post Test	Mejora
	70.55%	89.11%	26.31%

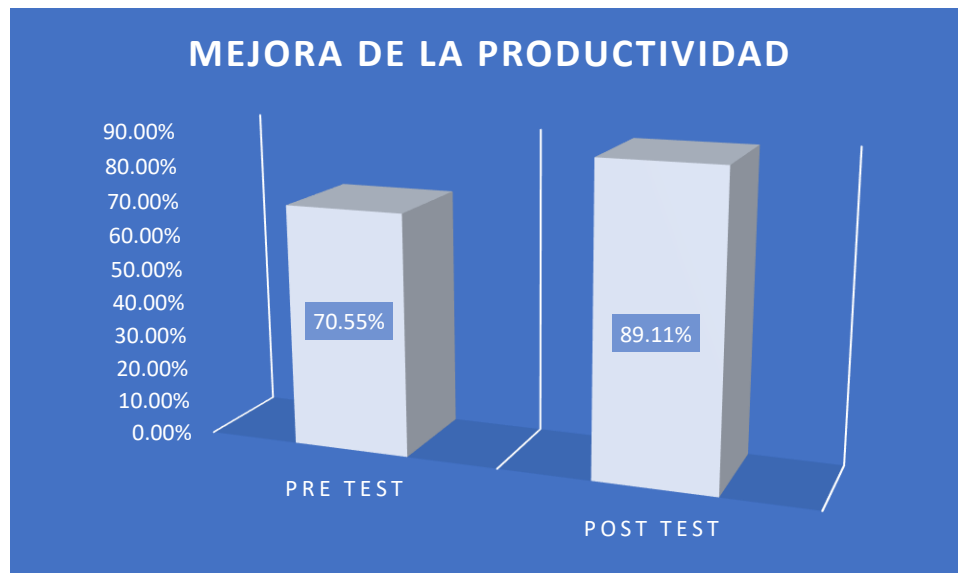
Fuente: Elaboracion Propia

Tabla N° 26: Tabla de Resultado Descriptivo de la Productividad

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD PRE	Media		173.1520	98.57740
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	-100.5427	
		Límite superior	446.8467	
	Media recortada al 5%		157.5006	
	Mediana		84.1500	
	Varianza		48587.521	
	Desv. Desviación		220.42577	
PRODUCTIVIDAD POST	Media		88.7668	4.72914
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	75.6366	
		Límite superior	101.8970	
	Media recortada al 5%		88.7418	
	Mediana		94.1500	
	Varianza		111.824	
	Desv. Desviación		10.57468	

Fuente: SPSS Statistics v.25

Figura N° 39: Gráfico de la Eficacia.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla N° 25, se observa que antes de la implementación de estudio del trabajo para la mejora la productividad, el promedio de la productividad en el pre tes, tiene una 70,55% y en el post test de 89,11%, menor que la productividad en el post test, obteniendo una mejora en la productividad de 26,71%

A continuación analizaremos la hipótesis general, para ello tomaremos en cuenta la variable dependiente y sus dimensiones, por eso se comenzará evaluando la eficiencia, así mismo esta investigación emplea los datos recopilados que son del pret tes (antes) y el post test (después) de la mejora en vista que el análisis de ambos datos han sido menos de 30 datos, es por eso que se analizará la prueba de normalidad bajo el estadígrafo de WILCOXON.

Análisis de Hipótesis Especifica – Eficiencia

Ha: El estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Regla de Decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 27: Prueba de Normalidad de la Eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA PRE	0.937	15	0.350
EFICIENCIA POST	0.846	15	0.015
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS Statistics v.25

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0.856	15	0.021
Despues	0.951	15	0.547
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

- El Antes de la prueba de normalidad es de un comportamiento paramétrico
- El Después de la prueba de normalidad es de un comportamiento NO paramétrico
- De acuerdo a los resultados hallados, se terminará desarrollando el estadígrafo de WILCOXON

Ho: El estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Ha: El estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Regla de decisión:

- $H_0: \mu_{\text{eficiencia (a)}} \leq \mu_{\text{eficiencia (d)}}$
- $H_a: \mu_{\text{eficiencia (d)}} < \mu_{\text{eficiencia (a)}}$

Tabla N° 28: Resultados de Análisis de Datos según WILCOXON - Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA PRE	15	83.3067	4.99392	75.30	91.80
EFICIENCIA POST	15	93.1400	5.52291	87.10	101.80

Se observo en la tabla N°28, que la media de la eficiencia del post test con 93,1400 es menor que la media de la eficiencia del pre test con 83,3067 . Por consiguiente, se rechazó la hipótesis nula por no cumplirse con la regla de decisión $H_0: \mu_{\text{eficiencia (a)}} \leq \mu_{\text{eficiencia (d)}}$ y se admite la hipótesis alterna, donde el estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020. Para constatar que el análisis realizado sea veraz, se pasó a realizar el análisis mediante la significancia de los resultados obtenidos a través de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a la eficiencia del pretest y posttest.

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla N° 29: Análisis Estadísticos de Prueba según WILCOXON - Eficiencia

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA POST - EFICIENCIA PRE
Z	-3,409 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS Statistics v.25

En la tabla N°29, se pudo observar que a través de la prueba Wilcoxon que fue aplicado al Índice de la eficiencia del pre test y post test, se obtuvo una significancia de 0,001. Por consiguiente, según la regla de decisión presentada anteriormente la hipótesis nula es aceptada y se rechaza que el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Análisis de Hipótesis Específica – Eficacia

Ho: El estudio de Trabajo no mejora la eficacia en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Ha: El estudio de Trabajo mejora la eficacia en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Regla de decisión:

- Ho: eficacia (a) \leq eficacia (d)
- Ha: eficacia (d) < eficacia (a)

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA PRE	0.684	5	0.006
EFICACIA POST	0.684	5	0.006
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS Statistics v.25

- El Antes de la prueba de normalidad es de un comportamiento NO paramétrico
- El Después de la prueba de normalidad es de un comportamiento NO paramétrico
- De acuerdo a los resultados hallados, se terminará desarrollando el estadígrafo de WILCOXON

Tabla N° 30: Análisis descriptivo según WILCOXON -Eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA PRE	5	85.0000	13.69306	75.00	100.00
EFICACIA POST	5	95.2000	6.57267	88.00	100.00

Fuente: SPSS Statistics v.25

Tabla N° 31: Análisis Estadístico de Prueba según WILCOXON - Eficacia

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICACIA POST - EFICACIA PRE
Z	-1,633 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.102
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS Statistics v.25

Análisis de Hipótesis General – Productividad

Ha: El estudio de Trabajo mejora la productividad en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Regla de Decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 32: Prueba de Normalidad - Productividad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD PRE	0.602	5	0.001
PRODUCTIVIDAD POST	0.829	5	0.136
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS Statistics v.25

- El Antes de la prueba de normalidad es de un comportamiento NO paramétrico
- El Después de la prueba de normalidad es de un comportamiento paramétrico
- De acuerdo a los resultados hallados, se terminará desarrollando el estadígrafo de WILCOXON

Contrastación de hipótesis general

Ho: El estudio del trabajo mejora la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020

Ha: El estudio de Trabajo mejora la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 33: Análisis Estadístico Descriptivo según WILCOXON - Productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD PRE	5	173.1520	220.42577	61.17	566.86
PRODUCTIVIDAD POST	5	88.7668	10.57468	77.53	100.45

Fuente: SPSS Statistics v.25

Se observo en la tabla N°33, que la productividad del post test tuvo una media de 173,1520 siendo mayor que el de la productividad del pre test que tuvo una media de 88.7668. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis nula por cumplirse con la regla de decisión $H_o: \mu_{Productividad(a)} > \mu_{Productividad(d)}$ y se rechazó la hipótesis alterna, donde el estudio del trabajo para ,mejorar la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX, Puente Piedra 2020. Para constatar que el análisis realizado sea veraz, se pasó a realizar el análisis mediante la significancia de los resultados obtenidos a través de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a la productividad del pretest y post test.

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla N° 34: Análisis Estadístico de Prueba según WILCOXON - Productividad

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD POST - PRODUCTIVIDAD PRE
Z	-,674 ^b
Sig. asintótica(bilatera l)	0.500
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS Statistics v.25

En la tabla N°34, se pudo observar que a través de la prueba Wilcoxon que fue aplicado a la productividad del pre test y post test, se obtuvo una significancia de 0,500. Por consiguiente, según la regla de decisión presentada anteriormente la hipótesis nula es rechazada y se acepta que el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

V. DISCUSIÓN

En cuanto a la eficacia, el análisis de la tabla N° 21 los índices demuestran que han mejorado en un 10.35% debido a la mejora de los tiempos de trabajo, aumentando e inclusive cumpliendo con las cantidades de los tableros eléctricos programados semanalmente para hacer su integración. Esto encaja con la investigación de Nishanth Reddy, P. Srinath Rao y Rajyalakshmi G. (2016), quien menciona que estudiando la implementación se logró un equilibrio de la línea de montaje y con esto aumentando la eficacia en un 49.64% a través de la disminución de los tiempos estándar en el área de ensamblado de electrodomésticos solares de una empresa manufacturera. Como menciona Gutiérrez, (2012) donde indica que en la eficacia se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados (p.21).

VI. CONCLUSIONES

En cuanto al segundo objetivo específico, la eficacia, la investigación concluye que logra obtener una mejora de un 10.35% permitiendo aumentar la cantidad de cumplimiento de integración de tableros eléctricos. Sin embargo, en el análisis de los resultados efectuados en el programa SPSS, indica que la hipótesis nula es aceptada dando la afirmación de que el estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

VII. RECOMENDACIONES

Debido a la culminación de esta investigación, se recomienda lo siguiente:

Se recomienda realizar una investigación aplicando otra variable independiente, la cual cumpla con lo solicitado en la problemática.

REFERENCIAS

LIBROS

CARRO, Roberto y GONZALES, Daniel. Administración de las operaciones.- Productividad y Competitividad.NuevaLibreria.2012.18pp

ISBN : 9871871228

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª. Ed. México. McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A. 2005. 458 pp. ISBN:9701046579

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA Pilar. Metodología de la Investigación. 5ta Ed. Mexico.Mc Graw – Hill / Interamericana Editores S.A.2014.656pp.

ISBN: 978-607-15-0291-9

BACA ,Gabriel. INTRODUCCIÓN a la Ingeniería Industrial por [et al.]. México. Grupo Editorial Patria S.A. de C.V.,2014.385 pp.

ISBN: 978-607-438-919-7

KANAWATY, George. Introducción al Estudio de Trabajo.4ta Edición. Ginebra. Oficina Nacional del Trabajo.1996.521 pp.

ISBN:92-2-307108-9

MEYERS, |Fred. Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura ágil. 2da Edición. Pearson Educación, Mexico,352 pp.

ISBN:968-444-468-0

MUÑOZ, Carlos. Como elaborar y asesorar una investigación de tesis.2da Ed. México, Pearson Education.2011.320pp.

ISBN: 978-607-32-0456-9

NEMUR, Lisa. Productividad: consejos y atajos de productividad para personas ocupada. Editorial BadPress .2016. 43pp

ISBN:9781507139400

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.12va Edición. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey,2009.614pp.

ISBN:978-970-10-6962-2

SHAPMA, stphen.. Planificacion y control de producción. México. Pearson educacion,2006.288pp

ISBN 970-26-0771-X

SUÑÉ, Albert, GIL. Francisco, ARCURSA, Ignacio. Manual Pactico de Diseño de sistema de Producción. Madrid. Ediciones. Diaz de santos S.A,2004.318pp.

ISBN: 84-7978-642-6

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1ra ed. Ginebra. oficina internacional del trabajo, 1989. 317pp.

ISBN: 9223059011

TAMAYO, Mario. El proceso de la Investigación Cientifica.4ta Ed. México, Editorial LIMUSA S.A..2003. 121pp

ISBN 968-18-5872-7

VIEDMA, Carlos, Estadística descriptiva e inferencial. Primera edición.2018.280pp

ISBN: 978-84-943724-7-6

TESIS

ABANDO PALLAR, Carlos. 2017.aplicacion del Estudio de Trabajo para mejora de la productividad en el área de corte de la Empresa Industrial Metal mecánica EL Redentor S.A. [en línea]. Lima-Perú. Universidad Cesar vallejo. [Fecha de Consulta: 30 de mayo del 2020]. disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12229/Abanto_PCA.pdf?sequence=1

ARANA PONCE, José. 2015.Aplicación De Técnicas De Estudio Del Trabajo Para Incrementar La Productividad Del Área De Conversión En Una Planta De Producción De Lijas. [en línea]. Arequipa – Perú. Universidad Católica De Santa María. [Fecha de Consulta: 08 de junio del 2020]. disponible en:

<https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record>

CARLOSAMA GALEANO David .2017. Diseño e Implementación de Métodos y Herramientas del Estudio del Trabajo en la Línea de Ensamble de Motos Loncin Modelo lx110-4III, Para el Mejoramiento de Productividad de la empresa Prointer s.a. [en línea]. Ibarra – Ecuador. Universidad Técnica del Norte

[fecha de consulta: 10 de junio del 2020]. disponible en :
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6476>

SACHA PÉREZ, Yasmina.2018. Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para Mejorar La Productividad En Una Empresa Textil. [en línea]. Huancayo - Perú. Universidad Peruana Los Andes. [Fecha de Consulta: 04 de Junio del 2020]. disponible en:

<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/826>

ARTICULOS

Banco Mundial. Productividad: La diferencia entre empresas que despegan o naufragan [en línea].27 de marzo del 2018[Fecha de Consulta: 7 de mayo del 2020].

Disponible

en:<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2018/03/27/productividad-la-diferencia-entre-empresas-que-despegan-o-naufrogan/>

Díaz Bernardo., Bautista JOSE., Ortiz Rosa. Herramientas De Control De Calidad Aplicadas En Los Procesos De Fabricación En Una Empresa De Calzado En La Ciudad De León, Guanajuato. Un Estudio De Caso. Artículo Científico [En Línea] Año 2013. [Fecha DE Consulta: 08 de abril del 2020]. Disponible En: <https://acacia.org.mx/busqueda/pdf/715.pdf>

DIEPPE, Alistair y KINDBERG-HANLON, Gene. Como reactivar el aumento de la productividad, en cinco gráficos [en línea].14 de enero del 2020[Fecha de consulta:09 de mayo del 2020]. Disponible en:<https://blogs.worldbank.org/es/voces/como-reactivar-el-aumento-de-la-productividad-en-cinco-graficos>

DURAN, Cengiz; CENTINDERE, Aysel; AKSU, Yunus. Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company. Artículo Científico [En línea]. Diciembre del 2015. [Fecha de Consulta:09 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/283954936>

-GARCÍA, Jesús; CAZALLO, Ana; BARRAGAN, Camilo; MERCADO, María; OLARTE, Lucy y MEZA, Víctor). Revista Espacios [en línea] Vol. 40 nº 22 marzo-julio 2019[Fecha de Consulta:16 de marzo de 2020]. Disponible en : <http://www.revistaespacios.com/a19v40n22/a19v40n22p16.pdf>

ISSN 0798 1015

GÓMEZ , Mayerly y MONTAÑO Jairo. Propuesta de mejoramiento para la línea de producción de Tableros eléctricos mediante la aplicación de los principios de estudio de tiempos y modelos de mejoramiento continuo en la empresa peralta perfilera s.a.s Artículo Científico [En línea]. Noviembre 04 de 2015. [Fecha de Consulta:09 de septiembre del 2020]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/8367/1/GomezMayerlyMonta%C3%B1oEsteban2016>

Hoyos, Gustavo ,Montalvo Gina y Vásquez, Manuel .Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en Lean Six Sigma en el proceso productivo de pallets en la empresa maderera nuevo Perú S.A.C 2017) en su s Artículo Científico [En línea]. Swptiembre 27 de 2018. [Fecha de Consulta:08 de Abril del 2020]. Disponible en:<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/863/743>

Instituto de estudios económicos y sociales(IEES). Reporte sectorial n°10-2018[en línea].30 de octubre del 2018, n°10. [Fecha de Consulta:21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.sni.org.pe/octubre-2018-reporte-sectorial-metalmecanica/>

INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS (UNIT). Herramientas para la mejora de calidad [En Línea] Año 2009. [Fecha DE Consulta: 04 de abril del 2020]. Disponible En: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-pareto/>

SU,Yasuri y QUILICHE, Ruth(2018).Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera[en línea].Perú. Universidad Cesar Vallejo.14pp.[Fecha de Consulta:09 de Mayo del 2020].Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/download/2062/1747/>

Tail Bon, Abdul y Aini,Siti Nor Productivity Improvement In Assembly Line By Reduction Cycle Time Using Time Study At Automotive Manufacturer [en Línea].Marzo ,2018. [Fecha de Consulta:10 de abril de 2020].

Disponible en : <http://ieomsociety.org/ieom2018/papers/86.pdf>

.Sai Nishanth Reddy, P. Srinath Rao y Rajyalakshmi G., Productivity Improvement Using Time Study Analysis in a Small Scale Solar Appliances Industry- a Case Study [en línea].Enero2016 . [Fecha de Consulta:16 de abril de 2020].

Disponible en:
http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2016/jeas_0116_3387.pdf

REVISTA

Alcantar verónica .20 años n la industria metalmecánica en Latinoamérica Internacional Metalmecánica. [En Línea].15 de agosto del 2018[Fecha de Consulta: 12

de abril del 2020]-Disponible en: <http://www.metalmecanica.com/temas/20-anos-de-la-industria-metalmecanica-en-America-Latina+106698?pagina=2>

Agencia Peruana de Noticias. Industria metalmecánica peruana creció 10,2% entre enero y octubre 2018[En Línea]. América Económica. 06 de enero del 2019. [Fecha de Consulta: 21 de abril del 2020]. Disponible en <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/industria-metalmecanica-peruana-crecio-102-entre-enero-y-octubre-2018>

Andrea Castro. Hacia donde se dirigirán las inversiones de la industria Metalmecánica Latinoamérica 2018. Internacional Metalmecánica [En Línea]. 17 de diciembre del 2018 [Fecha de Consulta: 12 de abril del 2020]-Disponible en: <http://www.metalmecanica.com/temas/Hacia-donde-se-dirigiran-las-inversiones-de-la-industria-metalmecanica-latinoamericana-en-2018+123011?pagina=4>

Oficina Técnica de Difusión. Producción Nacional creció 3,83% en febrero del presente año [en línea]. Instituto Nacional de Estadística e Informática. 15 de abril del 2020 [Fecha de Consulta: 23 de abril del 2020]-Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-nacional-crecio-383-en-febrero-del-presente-ano-12>

Ingeniería eléctrica año 29.. tableros de distribución y comando, celdas y gabinetes .tableos arranques suaves. [en línea]. Agosto del 2016 [Fecha de Consulta: 25 de junio del 2020]. Disponible en: [file:///C:/Users/Daniel%20Diaz%20Trujillo/Downloads/ingeniera eléctrica 312 agosto 2016.pdf](file:///C:/Users/Daniel%20Diaz%20Trujillo/Downloads/ingeniera%20electrica%20312%20agosto%202016.pdf)

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable Independiente: Estudio del Trabajo	Según BACA (2014), es la aplicación de técnicas cuantitativas para determinar el tiempo que tarda un trabajador en efectuar sus tareas comparándolas con estándares preestablecidos (p.186)	El Estudio del Trabajo es la evaluación general de los procesos de una actividad para mejorar el manejo de sus tiempos y recursos. Se evaluará a través de las dimensiones: Estudio de Métodos y Tiempos	Estudio de Métodos	$VR = TO \times \frac{RO}{100}$ <p>Donde: VR: Valoración de Ritmo TO: Tiempo Observado RO: Ritmo del Operario</p>	Razón
			Estudio de Tiempos	$TE = TN \times (1 + S)$ <p>Donde: TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplementos</p>	Razón
Variable Dependiente: La Productividad	Según NEMUR (2016) La productividad puede definirse como, el arte de ser capaz de crear o mejorar bienes y servicios, en términos económicos simples, es una medida promedio de la eficiencia de la producción. esta se expresa como la relación entre las entradas utilizadas en producción y sus salidas(p4).	La productividad está basada en recursos que son utilizado dentro de un sistema de producción, en las dimensiones de eficacia y eficiencia.	Eficiencia	$ETp = \left[\frac{H/HU}{H/HP} \right] \times 100\%$ <p>Donde: Etp: Eficiencia del tiempo de Proceso H/HU: Horas Hombre Util H/HP: Horas Hombre Proyectadas</p>	Razón
			Eficacia	$EOt = \left(\frac{TR}{TP} \right) \times 100\%$ <p>Donde: EOt: Eficacia de Ordenes de Trabajo TR: Tablero Realizados TP: Tableros Planificados</p>	Razón

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 02: Matriz de Coherencia

Problemática	Objetivos	Hipótesis
General		
¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la productividad en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020?	Determinar como el estudio del trabajo va a mejorar la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.	El estudio del trabajo mejora la productividad en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.
Específicos		
• ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficiencia en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020?	• Determinar como el estudio del trabajo va a mejorar la eficiencia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.	• El estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.
• ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficacia en el área de procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020?	• Determinar como el estudio del trabajo va a mejorar la eficacia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.	• El estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de proyectos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020.

Anexo3

Figura N° 40 : Área de Proyectos - Taller Invesux

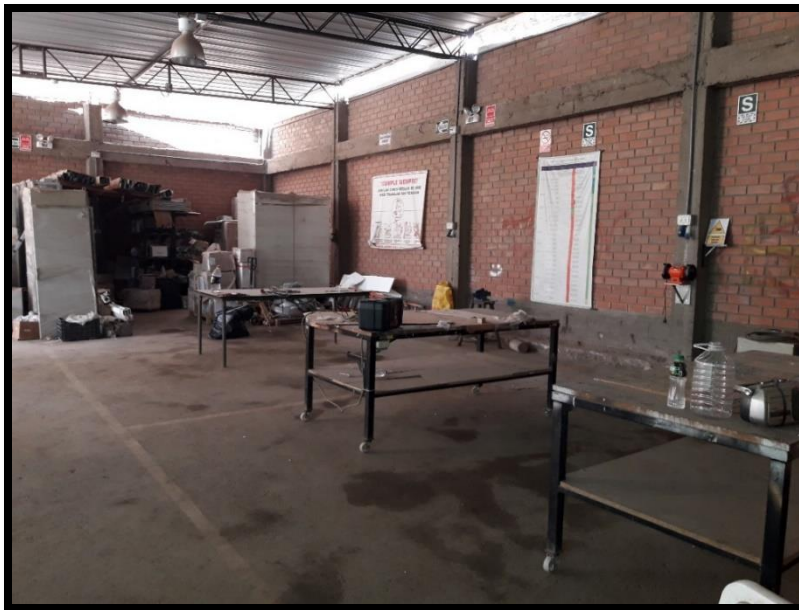


Figura N°8 Tableros fabricado



Fuente: INVESUX SRL

Anexo

Tabla N° 35: Clasificación de Causas

MANO DE OBRA	
C1	Falta relativa de Personal
C7	Falta de Capacitaciones de Equipos Nuevos
MAQUINARIA	
C6	Partición de Herramientas de Medición
C11	Falta de Herramientas de Trabajo
MEDIO AMBIENTE	
C3	Poco Espacio de Trabajo
C8	Ambiente de Trabajo no Adaptado
MATERIALES	
C5	Demora de Equipos para su Equipamiento
C12	Falla de Equipos para su equipamiento
METODOS	
C2	Protocolo de Trabajo Variable
C9	Procedimiento de Fabricación basado en la Infraestructura
MEDICIÓN	
C4	Falta de Evaluación de Productividad con Trimestres Anteriores
C10	Falta de Estandarización de Tiempos

Fuente: Elaboración Propi

ANEXO 4. Evidencias de las Causas



Ambiente de Trabajo No Adaptado (Zona de Trabajo)



Poco Espacio de Trabajo

(Recepción de 10 Gabinetes para Implementación de Equipos)



Falta de Herramientas de Trabajo (Herramientas Personales de Trabajo)



Partición de Equipos (Imagen de Equipos prestado para un Ser

Falta de Evaluación de Productividad de Trimestres



Trabajadores Agrupados evaluando un tableros

Demora de Equipos para su Equipamiento



Tablero cableado a la espera del montaje de Equipo

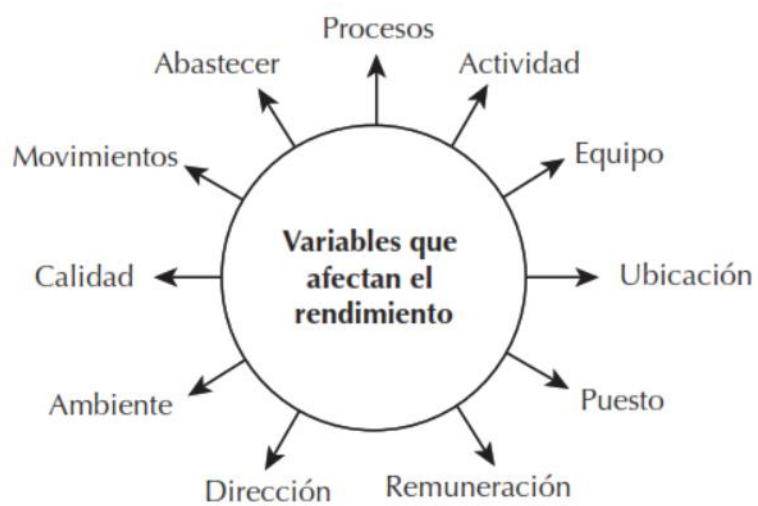
ANEXO 5

Hoja de observaciones

Hoja de Observación	
Empresa INVESUX SRL	
Área de Proyectos	
Nº	CAUSAS
1	Falta relativa de Personal
2	Protocolo de Trabajo Variable
3	Poco Espacio de Trabajo
4	Falta de Evaluación de Productividad con Trimestres Anteriores
5	Demora de Equipos para su Equipamiento
6	Partición de Herramientas de Medición
7	Falta de Capacitaciones de Equipos Nuevos
8	Ambiente de Trabajo no Adaptado
9	Procedimiento de Fabricación basado en la Infraestructura
10	Falta de Estandarización de Tiempos
11	Falta de Herramientas de Trabajo
12	Falla de Equipos para su equipamiento

Fuente: Elaboración Propia

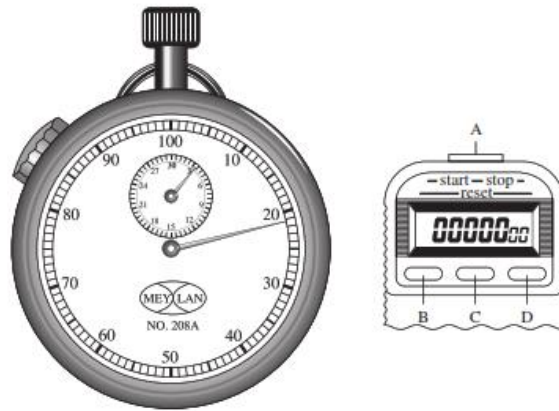
GRAFICA 00: VARIABLES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO



FUENTE: Ingeniería de Métodos, movimientos y tiempos(Libro),2018

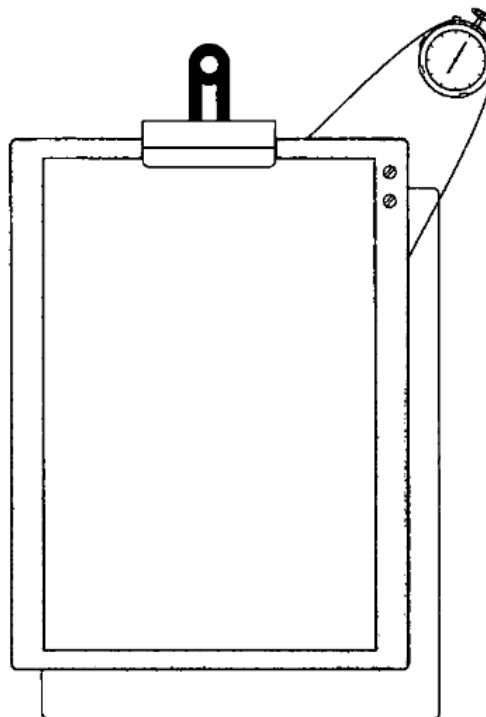
UBICACIÓN: TEORIAS RELACIONADAS -1

Figura N° 41: Cronómetro de Medición



Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Figura N° 42: Tablero de Observaciones



Fuente: Kanawaty (1996)

Figura N° 43: Ejemplo de Tabla de Muestras

Muestra inicial		
Núm.	Observaciones (min)	(Observaciones) ²
1	2.5	6.25
2	2.9	8.41
3	3.1	9.61
4	2.4	5.76
5	2.6	6.76
6	2.5	6.25
7	2.4	5.76
8	2.8	7.84
9	2.7	7.29
10	2.8	7.84

Aplicando la fórmula anterior, el número de observaciones a realizar para un ET sería:

$$\text{Número de observaciones} = \left(\frac{40 * \sqrt{10 * 71.77 - (26.7)^2}}{26.7} \right)^2$$

= observaciones

Fuente: Baca (2014)

Tabla N° 36:Tabla de Valoraciones

HABILIDAD		ESFUERZO	
+0.15	A1	+0.13	A1
+0.13	A2 – Habilísimo	+0.12	A2 – Excesivo
+0.11	B1	+0.10	B1
+0.08	B2 – Excelente	+0.08	B2 – Excelente
+0.06	C1	+0.05	C1
+0.03	C2 – Bueno	+0.02	C2 – Bueno
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.10	E2 – Regular	-0.08	E2 – Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 – Deficiente	-0.17	F2 – Deficiente

CONDICIONES		CONSISTENCIA	
+0.06	A – Ideales	+0.04	A – Perfecto
+0.04	B – Excelentes	+0.03	B – Excelente
+0.02	C – Buenas	+0.01	C – Buena
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.03	E – Regulares	-0.02	E – Regular
-0.07	F – Malas	-0.04	F – Deficiente











Fuente: IngenieriaIndustrial.com

Figura N17: Factores de Productividad de una empresa



Fuente: Prokopenko (1986)

ANEXO 25: Diagrama de Flujos de Procesos para la medición de Métodos

DIAGRAMA DE FLUJOS DE PROCESOS									
Diagrama No:				FECHA DE REALIZACIÓN:					
Elaborado por:				RESUMEN:		<div> <div>ACTUAL ()</div> <div>PROPUESTO ()</div> </div>			
Area:				ACTIVIDADES	Simbolo	CANT.	TIEMPO		
Actividad:				Operación					
				Transporte					
				Demora					
				Inspección					
Tipo de Diagrama:				Almacenamiento					
Metodo:				Distancia Total:					
				Tiempo Total:					
				Aprobado por:					
Unidad de Analisis			Maquinas						
			Operarios						
ITEM	DESCRIPCIÓN								OBSERVACIONES
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
Firma del Elaborador					Firma del Jefe del Area				
Apellidos y Nombres:					Apellidos y Nombres:				
Cargo /Puesto:					Cargo /Puesto:				
Fecha:					Fecha:				

ANEXO 26:

Formulario de Estudio de Tiempos

[illegible]

Fuente: Kanawaty (1996)

Formatos de Elaboración de PTSS

[illegible]

106

Anexo

Tabla de Suplementos

SUPLEMENTOS CONSTANTES			SUPLEMENTOS VARIABLES		
	HOMBRE	MUJER		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES					
	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de pie			16	0	
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14	0	
Trabajo se realiza de pie	2	4	12	0	
b) Postura normal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinación del cuerpo)	2	3	6	21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			f) Tensión visual		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2,5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7,5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Sonido continuo	0	0
12,5	4	6	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
15	5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
17,5	7	10	Sonidos estridentes	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22,5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida	4	4
30	17		Proceso muy complejo	8	8
33,5	22		i) Monotonía mental		
d) Iluminación			Trabajo monótono	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo bastante monótono	1	1
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy monótono	4	4
Absolutamente insuficiente	5	5	j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Anexo

Tabla para analizar el tiempo estándar

Estudios de Tiempos: Proceso Operativo

Empresa:			
Sede:		Inicio Registro:	
Área:		Fin Registro:	
Responsable			
Analista:			
Descripción del Proceso:			

[illegible]

Fuente: Elaboración Propia

Anexo :

Índice de Eficiencia

Índice de Eficiencia

Empresa: _____
Sede _____ Inicio Registro _____
Responsable: _____ Fin Registro _____
Analista: _____
Observaciones _____

Item	Descripción	H-HU	H-HP	Etp

Formula Asignada:

Firma Responsable

Anexo:

Índice de Eficacia

Índice de Eficacia

Empresa:

Sede

Responsable:

Analista:

Observaciones

Inicio Registro:

Tiempo de Registro (Días):

Ítem	Descripción	T.R.	T.P	EOt

Formula Asignada:

Firma Responsable

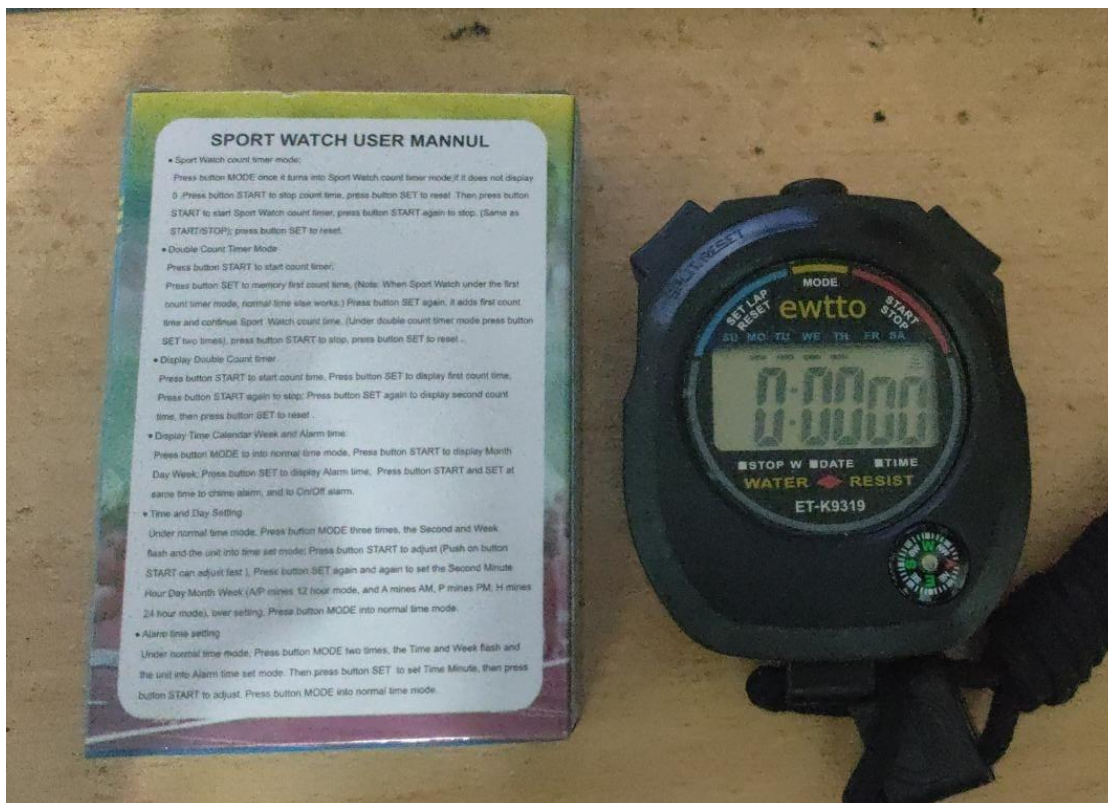
Anexo :

Índice de Productividad

<h3>Índice de Productividad</h3>																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"><div><p>Empresa: _____</p><p>Sede: _____</p><p>Responsable: _____</p><p>Analista: _____</p></div><div><p>Inicio Registro: _____</p><p>Tiempo de Registro (Dias): _____</p></div></div>																		
ÍNDICE DE EFICIENCIA																		
Formula Asignada: _____	Donde: _____																	
ÍNDICE DE EFICACIA																		
Formula Asignada: _____	Donde: _____																	
ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD																		
Formula Asignada: _____	Donde: _____																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"><table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><thead><tr><th style="padding: 5px;">ETP</th><th style="padding: 5px;">EOT</th><th style="padding: 5px;">P</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Eficiencia</td><td style="padding: 5px;">Eficacia</td><td style="padding: 5px;">Productividad</td></tr><tr><td style="height: 40px;"></td><td></td><td></td></tr></tbody></table><table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><thead><tr><th colspan="2" style="padding: 5px;">Cuadro de Análisis</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">BUENO</td><td style="padding: 5px;">$95\% < X < 100\%$</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">REGULAR</td><td style="padding: 5px;">$50\% < X < 95\%$</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">MALO</td><td style="padding: 5px;">$00\% < X < 50\%$</td></tr></tbody></table></div>		ETP	EOT	P	Eficiencia	Eficacia	Productividad				Cuadro de Análisis		BUENO	$95\% < X < 100\%$	REGULAR	$50\% < X < 95\%$	MALO	$00\% < X < 50\%$
ETP	EOT	P																
Eficiencia	Eficacia	Productividad																
Cuadro de Análisis																		
BUENO	$95\% < X < 100\%$																	
REGULAR	$50\% < X < 95\%$																	
MALO	$00\% < X < 50\%$																	
<p>Conclusiones / Observaciones:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="width: 45%; text-align: center;">_____ Firma Jefe Inmediato</div><div style="width: 45%; text-align: center;">_____ Firma Analista</div></div>																		

Anexo

Cronometro Digital



ANEXO : Validación de Juicio de Expertos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE METODOS	$VR = TO * \frac{RO}{100}$	√		Si	No	Si	No	
	VR: Valoración del Ritmo				√		√		
1	TO: Tiempo Observado								
2	RO: Ritmo del Operario								
	DIMENSIÓN 2. ESTUDIO DE TIEMPOS	$TE = TN * (1 + SUPLEMENTO)$	Si	No	Si	No	Si	No	
	TE: Tiempo Estándar		√		√		√		
3	TN: Tiempo Normal								
4	SUPLEMENTO: Valoración de Suplemento								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	$ETp = [\frac{H - HU}{H - HP}] * 100$	Si	No	Si	No	Si	No	
	ETP: Eficiencia del Tiempo del Proceso		√		√		√		
5	H – HU: Horas Hombre Útil								
6	H – HP: Horas Disponible de Trabajo								
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	$EOt = (ER / EP) * 100 .$	Si	No	Si	No	Si	No	
	EOT: Eficiencia del Proceso		√		√		√		
7	ER: Tableros Realizados								
8	EP: Tableros Planificados								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador: Mgtr. Jose La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 2020

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE METODOS	$VR = TO * \frac{RO}{100}$	Si	No	Si	No	Si	No	
	VR: Valoración del Ritmo								
1	TO: Tiempo Observado		✓		✓		✓		
2	RO: Ritmo del Operario								
	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE TIEMPOS	$TE = TN * (1 + SUPLEMENTO)$	Si	No	Si	No	Si	No	
	TE: Tiempo Estándar								
3	TN: Tiempo Normal		✓		✓		✓		
4	SUPLEMENTO: Valoración de Suplemento								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	$ETp = [\frac{H - HU}{H - HP}] * 100$	Si	No	Si	No	Si	No	
	ETP: Eficiencia del Tiempo del Proceso								
5	H – HU: Horas Hombre Útil		✓		✓		✓		
6	H – HP: Horas Disponible de Trabajo								
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	$EOt = (ER / EP) * 100 .$	Si	No	Si	No	Si	No	
	EOT: Eficiencia del Proceso								
7	ER: Tableros Realizados		✓		✓		✓		
8	EP: Tableros Planificados								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [☒] **Aplicable después de corregir** [☐] **No aplicable** [☐]

Apellidos y nombres del juez validador: **Mgtr. Egusquiza Rodriguez Margarita Jesus** DNI: 08474379

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

13 de junio del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE METODOS								
	VR: Valoración del Ritmo								
1	TO: Tiempo Observado								
2	RO: Ritmo del Operario								
	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE TIEMPOS								
	TE: Tiempo Estándar								
3	TN: Tiempo Normal								
4	SUPLEMENTO: Valoración de Suplemento								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA								
	ETP: Eficiencia del Tiempo del Proceso								
5	H – HU: Horas Hombre Útil								
6	H – HP: Horas Disponible de Trabajo								
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA								
	EOt: Eficiencia del Proceso								
7	ER: Tableros Realizados								
8	EP: Tableros Planificados								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____SUFICIENCIA_____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: Jorge Rafael Díaz Dumont DNI: 08698815

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial 16 de junio del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem; es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
 INVESTIGADOR CENCIA Y TECNOLOGÍA
 SINACYT - REGISTRO REGINA-19897

Firma del Experto Informante

ANEXO : Correo de Aprobación de Observaciones

aldo.five@outlook.es

De: jcapcha@invesux.pe
Enviado el: martes, 19 de mayo de 2020 16:48
Para: 'Aldo Figueroa Vega'
Asunto: RE: Solicitud de Aprobación de Datos-Proyecto de Investigación 2020-1

Estimado Aldo,

Apruebo la veracidad de tu información y el uso de lo mismo para tu investigación.

Saludos,



Jose Antonio Capcha Collazos

Supervisor de Proyectos

Cel: +51 991 409 376

jcapcha@invesux.pe

Av Alfredo Mendiola N° 5155 Los Olivos-Lima-Peru

Tel: 51 1 522 4630 / 719 7760 ventas@invesux.pe · www.invesux.pe



De: Aldo Figueroa Vega <aldo.five@outlook.es>
Enviado el: martes, 19 de mayo de 2020 14:05
Para: jcapcha@invesux.pe
Asunto: Solicitud de Aprobación de Datos-Proyecto de Investigación 2020-1

Estimados Jose,
Buen Dia

Me encuentro realizando un Proyecto de Investigación , de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Cesar Vallejo titulado:

“Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la productividad en el area de Procesos de la empresa INVESUX SRL, Puente Piedra 2020”,

de las cuales hemos recopilado algunas observaciones encontradas en el area que afectan a su productividad, las cuales serviran como base investigativa para este proyecto.

Hoja de Observación